TV
l'antenna
ANNO XXXVII - AGOSTO 1965
RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA
NUMERO
8
LIRE 350

9710 M
ALTOPARLANTE PHILIPS

PER RIPRODUZIONI AD ALTA FEDELTA'

L'altoparlante 9710M è destinato ad essere impiegato in apparecchiature di alta fedeltà. Il suo potente magnete in lega di Ticonal assicura un'elevata sensibilità entro la banda di frequenze da 50 a 20.000 Hz. La sua potenza sonora può essere sfruttata interamente: grazie, infatti alla particolare realizzazione del traferro, la bobina mobile non viene a trovarsi fuori del campo magnetico neppure durante i picchi di massima potenza. Il valore dell'impedenza della bobina mobile si mantiene costante per tutta la banda riprodotta.
La favorevole curva di risposta e le eccellenti prestazioni di questo altoparlante ne fanno un elemento insostituibile in tutte le apparecchiature di alta fedeltà.

Potenza massima: 10 W
Impedenza della bobina mobile:
7 Ω (9710M); 800 Ω (9710AM)
Diametro del cono: 195 mm
Frequenza di risonanza: 50 Hz
Frequenza massima riprodotta: 20.000 Hz
Induzione magnetica nel traferro:
8.000 gauss
Flusso magnetico complessivo:
98.000 maxwell

PHILIPS

Philips S.p.A.
Reparto Elettronica - Milano
P.zza IV Novembre 3

ANNO XXXVII 8

AGOSTO 1965 RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA

Proprietà EDITRICE IL ROSTRO S. A. S.

Gerente Alfonso Giovene

SOMMARIO

A. Banfi 329 I programmi della TV
G. C. Baroni 330 Amplificatore d'antenna monostadio per UHF
u.s., s.s.p.h., s.t.p., n.s., r.i. 335 Notiziario industriale
G. Bertinato 339 Circuiti controfase con uscita singola con compensazione termica
343 Segnalazione brevetti
H. Lucius 344 Impianto monitor a grande schermo video per oscilloscopia
Sipr 349 Notiziario industriale
A. Banfi 350 I protagonisti della TV a colori
P. Soati 353 Note di servizio dei ricevitori di TV GBC mod. UT123B
H. F. Olson 356 Il sistema RCA Victor Dynagroove
A. Calegari 360 Amplificatore di registrazione per proiettore cinesonoro Eumig
r.i. 362 Notiziario industriale
A. Rovelli 363 Messa a punto dei sintonizzatori FM Stereo Multiplex
366 A colloquio coi lettori
368 Archivio schemi

Direzione, Redazione, Amministrazione Uffici Pubblicitari VIA MONTE GENEROSO, 6/A - MILANO - Tel. 32.15.42 - 32.27.93
C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « *l'antenna* » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato L. 350; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica L. 3.500; estero L. 7.000. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Autorizzazione del Tribunale di Milano 9 settembre 1948 n. 464 del Registro - Tip. Ediz. Tecniche - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Tel. 36.77.88
Concessionaria per la distribuzione in Italia: DIFFUSIONE MILANESE - Via Privata E. Boschetti 11 - Milano - Tel. 6883.407-6883.417

dott. ing. **Alessandro Banfi**

I programmi della TV

Capitano di frequente sotto gli occhi articoli di critica, di commento, di biasimo, di lode (più raramente) e di suggerimento, che appaiono su pubblicazioni periodiche e quotidiane, sul discusso e spinoso argomento dei programmi televisi.

Ovviamente l'argomento è molto labile e delicato nella sua impostazione, inquantochè la TV si rivolge ad un pubblico estremamente eterogeneo ed a livelli culturali diversissimi. Inoltre, come abbiamo voluto ricordare nel nostro editoriale dello scorso numero, il ruolo della televisione è di tale vastità da richiedere una eccezionale competenza, versatilità ed esperienza, nella impostazione dei programmi che si susseguono con incalzante ritmo quotidiano.

E non è tutto. Oltre a queste esigenze e difficoltà di carattere generale, si deve tener conto di altre esigenze che forse a molti possono sfuggire o comunque essere sottovalutate: voglio accennare all'adattamento elastico dei programmi al progressivo mutevole gradimento del pubblico. Infatti i gusti del pubblico, in fatto di argomenti ricreativi, sono soggetti a mutare continuamente. Lo possiamo constatare quotidianamente ad esempio nel campo della musica leggera ove si alternano le preferenze fra gli urlatori ed i melodici ed ove ricorrono periodicamente le « crisi » dei dischi e dei « juke-box ».

Questi esempi valgono naturalmente per un pubblico giovane ed estremamente volubile, tipico dei tempi attuali, non esclusivo della TV, e che rappresenta solamente una piccola aliquota dell'immenso pubblico televisivo.

Pertanto, con mutamenti delle tendenze, dei gusti e del gradimento dei telespettatori, anche i programmi TV devono comportare quel tanto di elasticità e di adattamento progressivo per uniformarsi a queste esigenze di fondamentale importanza se si vuole rendere la TV realmente aderente ai bisogni ed ai costumi della vita nazionale.

Recenti sondaggi sugli indici di gradimento del pubblico, riferiti agli anni 1962 e 1964, hanno messo in evidenza gli accennati mutamenti di preferenza del pubblico nei rispetti delle varie voci generiche che compongono gli spettacoli TV.

E si è potuto constatare che la preferenza più attuale si orientava verso trasmissioni a carattere informativo documentaristico di cultura generale, riprese dal vivo dai più disparati settori di attività lavorativa o di vita sociale, mentre la musica leggera che aveva sempre tenuto il primato, passava in terza posizione, preceduta dai film cinematografici anche se di edizione non recente.

Abbiamo fondate ragioni per ritenere che la RAI si stia saggiamente orientando verso tali indirizzi, che costituiscono altresì un sano equilibrio fra il genere ricreativo e quello documentaristico informativo, atto a soddisfare milioni di persone della più eterogenea estrazione.

Non possiamo poi dimenticare il ruolo strettamente educativo che la televisione va assumendo in tutte le nazioni con programmi specializzati di istruzione generale elementare, media e professionale.

È uno straordinario orizzonte che si sta schiudendo per un prossimo futuro della TV, e la inserisce ancor più profondamente nella vita attiva di una nazione.

dott. G. C. Baroni

Amplificatore d'antenna monostadio per UHF*

Nella tecnica delle antenne di ricezione viene usata da qualche tempo l'espressione antenna elettronica, *riferendosi ad un'antenna collegata immediatamente ad un piccolo amplificatore d'antenna a transistori. La seguente relazione tratta brevemente i vantaggi di tale dispositivo e descrive la costruzione di un amplificatore d'antenna UHF, atto a questo scopo.*
Per la ricezione UHF una buona antenna risulta d'importanza fondamentale.

UNA BUONA antenna esterna si dimostra conveniente per la ricezione delle trasmissioni televisive del secondo programma nella gamma UHF, ancora di più che per la ricezione nelle gamme I e III (VHF). Le onde decimetriche, con le quali si lavora nella gamma IV/V, hanno un campo di copertura manifestamente scarso, anche quando esse sono irradiate dal trasmettitore con una potenza uguale o perfino più alta di quella della gamma III. Ciò non è dovuto soltanto al fatto che le onde ultracorte non possono seguire la curvatura terrestre; infatti quanto più corta è la lunghezza d'onda, tanto più forte diventa anche l'azione di mascheramento da parte di grandi edifici, montagne e colline. Inoltre queste onde ultracorte vengono attenuate di più delle onde più lunghe durante il passaggio attraverso gli strati atmosferici prossimi alla terra.

Tutti questi fattori complessivamente fanno sì che il campo d'alimentazione di un trasmettitore UHF sia molto più piccolo di quello del paragonabile trasmettitore VHF. Pertanto il segnale più debole deve essere compensato alla ricezione mediante una sensibilità ed una amplificazione molto alta e mediante una regolazione favorevole dell'antenna. Alle prime prescrizioni viene incontro l'industria mediante un adatto progetto del ricevitore, consistente essenzialmente in un selettore UHF ad alta sensibilità e in uno stadio media frequenza aggiuntivo.

La seconda prescrizione, quella cioè di un'antenna UHF efficiente, può essere soddisfatta soltanto dal proprietario del televisore. Per quanto riguarda il selettore UHF, si è ottenuto un raddoppio della sensibilità utile nella gamma UHF mediante l'introduzione generale dei selettori UHF, dotati di mesatransistori, sostituenti i selettori a valvole. Tuttavia anche il migliore selettore UHF distribuisce un rumore disturbante (neve o sabbia nel video), quando viene alimentato con troppo scarsa potenza dall'antenna.

1. - UN'ANTENNA ESTERNA RISULTA INDISPENSABILE NELLA MAGGIOR PARTE DEI CASI

La potenza d'antenna si eleva considerevolmente, quando si fa uso di una antenna sul tetto; talvolta risulta sufficiente anche un'antenna sulla finestra. Qualora la potenza distribuita dall'antenna risulti ancora troppo scarsa, si deve elevare il rendimento dell'antenna mediante un aumento dei direttori o mediante il fissaggio di un secondo piano. Tuttavia un aumento delle spese per l'antenna sta in un rapporto sfavorevole rispetto al guadagno; ciò significa che per elevare leggermente la tensione distribuita si deve quadruplicare il numero degli elementi dell'antenna. Inoltre sopravviene molto presto un limite, oltre il quale ogni ulteriore spesa d'antenna è priva di significato. Un vantaggio del numero più elevato degli elementi è peraltro la migliorata direzionalità, che impedisce la comparsa degli spettri video.

2. - IL CAVO D'ANTENNA PROVOCA UNA CONSIDEREVOLE PERDITA DI POTENZA

L'eccessivo aumento della spesa d'an-

(*) Rielaborato da *Österreichische Radioschau*, 1964, N. 8, pag. 310 e da *Funkschau* 1965, N. 3, pag. 61.

Fig. 1 - Ricevitore UHF con preamplificatore d'antenna costruibile. L'alimentazione in continua disegnata corrisponde all'apparecchio modello. Non sussiste per la costruzione la restrizione di utilizzare contro il pericolo di contatto un piccolo trasformatore di separazione delle reti.

tenna con intensità di campo del trasmettitore scarsa è un metodo poco economico; interviene inoltre un ulteriore sfavorevole fattore. Questo consiste nella perdita di potenza nel cavo di collegamento dall'antenna al ricevitore. Con antenna interna questa perdita è minima a causa del corto collegamento d'antenna, con antenna esterna non si può più trascurare. Questa perdita diventa ancora più considerevole nella gamma UHF, perchè lo smorzamento del cavo è più considerevole con le alte frequenze della gamma IV/V, che non nella gamma III.
Pertanto il guadagno in potenza d'antenna, dato dall'antenna esterna, viene perduto considerevolmente a causa del cavo di collegamento, generalmente lungo. Ciò si verifica principalmente quando la posizione di ricezione è sfavorevole, cioè quando il trasmettitore si trova sotto l'orizzonte o quando è presente un ostacolo d'ostruzione tra il trasmettitore ed il ricevitore. In questo caso l'intensità del campo è così scarsa, che anche l'antenna esterna può distribuire soltanto un video completamente disturbato.

3. - UN AMPLIFICATORE D'ANTENNA COMPENSA LA PERDITA DI COLLEGAMENTO

Tuttavia un amplificatore d'antenna con fattore di rumore basso può arrecare un miglioramento alla qualità di ricezione. Esso deve essere collegato, perchè lavori efficacemente, al cavo, subito dopo l'antenna, per poter utilizzare una quanto più possibile alta tensione utile (fig. 1). Questo amplificatore eleva la tensione e corrispondentemente la potenza di un fattore molteplice e ciò implica una potenza d'ingresso al televisore, dopo la successiva perdita nel cavo, così grande con l'intensità di campo utilizzabile, che il ricevitore lavora oltre il livello di rumore.
Un amplificatore d'antenna UHF risulta pertanto conveniente, quando si è in una posizione sfavorevole di ricezione e tra l'antenna esterna ed il ricevitore diventa necessario un cavo più lungo. Con antenna da camera al contrario un tale amplificatore (si presuppone un televisore privo di difetti) rimane praticamente inefficiente. Un miglioramento molto modesto si ottiene soltanto quando un preamplificatore a transistori, che notoriamente ha un fattore di rumore più basso di quello di un preamplificatore a valvola, viene predisposto per un televisore con selettore a valvole. Il guadagno rimane modesto, mentre una parte dell'amplificazione con rumore scarso dell'amplificatore a transistore viene perduta di nuovo a causa di errore d'adattamento.
Un preamplificatore UHF equipaggiato con transistore, notoriamente ha meno rumore del preamplificatore UHF a valvola. Anche la costruzione del preamplificatore d'antenna ha utilizzato lo scarso rumore dei transistori UHF rispetto alle valvole UHF.
Ulteriori vantaggi sono la vita estremamente lunga dei transistori, il loro scarso consumo di potenza e le piccole dimensioni dell'amplificatore possibili mediante il transistore. Pertanto furono costruiti dei preamplificatori d'antenna, da poter essere montati direttamente nella scatola di collegamento del dipolo d'antenna.

4. - COSTRUZIONE E DESCRIZIONE RELATIVA

Il circuito di tale preamplificatore d'antenna, a stadio unico, è decisamente semplice e la spesa del tutto modesta. Esso si presta ad essere costruito dal tecnico interessato, qualora più che al risparmio in denaro si pensi all'esperienza che ne deriva.
La figura 2 mostra il circuito di principio, la figura 3 lo schema di costruzione del preamplificatore. Il transistore AF139 viene usato in connessione base comune. Mediante l'impiego di un partitore di tensione di base a bassa impedenza e mediante un'alta resistenza d'emitter viene fissato e mantenuto stabile il punto di funzionamento. Il condensatore C_4 mette a massa la base relativamente alle alte frequenze. L'emitter viene accoppiato capacitivamente con il circuito risonante d'ingresso. La presa sul conduttore interno viene scelta in modo che ne risulti un adattamento di potenza ottimo. Il circuito risonante è realizzato con una linea lunga $\lambda/4$ e viene accordato sul capo alto capacitivamente mediante un trimmer. L'energia di antenna viene accoppiata mediante un anello di accoppiamento K_1 al circuito risonante.
Sotto questo aspetto si manifesta una notevole differenza rispettivamente ai preamplificatori d'antenna prodotti industrialmente. Questi ultimi sono progettati per un adattamento asimmetrico a 60 Ω.
Costruttivamente esso viene per lo più realizzato mediante una presa sul conduttore intermedio, vicino al capo freddo. Queste uscite ed ingressi asimmetrici sono adatti per un cablaggio a 60 Ω. Tuttavia spesso in pratica si lavora con antenne e con cavi a 240 Ω simmetrici, perchè le antenne a più elementi sono allineate mediante trasformatori od adattamenti a T a questo valore. Anche l'ingresso del ricevitore è previsto per 240 Ω. Ciò entra in gioco, quando si prende in considerazione la autocostruzione di un preamplificatore d'antenna, tanto più che la maggioranza delle antenne d'amatore sono progettate per 240 Ω o 300 Ω.
I preamplificatori d'antenna in commercio sono in maggioranza progettati per 60 Ω — similmente all'ingresso del selettore UHF — ma includono ugualmente gli elementi necessari di trasfor-

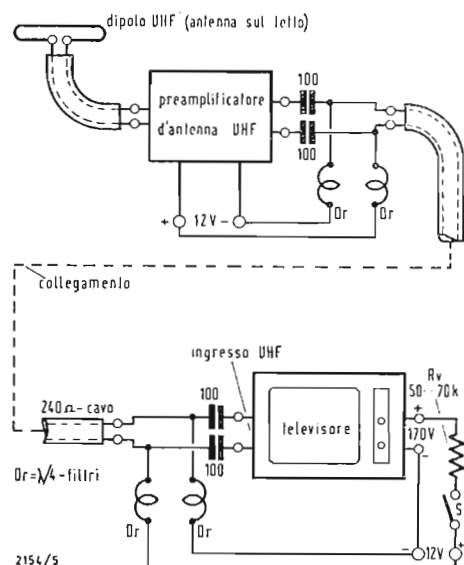
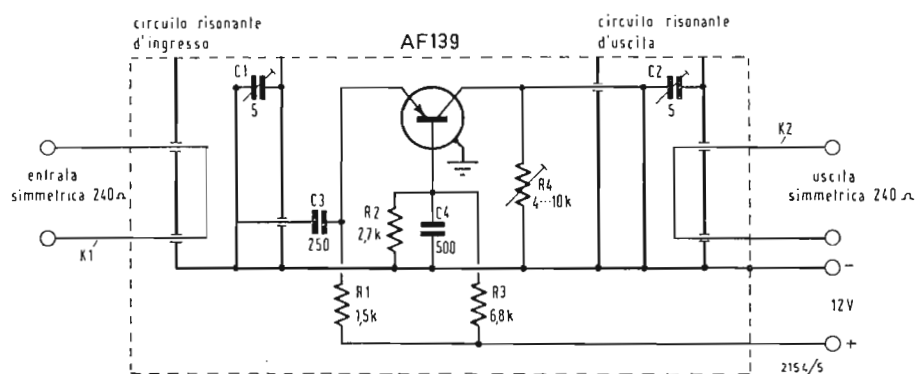



Fig. 2 - Circuito di principio del preamplificatore d'antenna con il transistore mesa AF 139.

mazione per l'adattamento a 240 Ω (trasformatori a doppio nucleo, diramazioni). Per l'apparecchio autocostruibile questa spesa aggiuntiva viene soppressa. L'adattamento del conduttore a 240 Ω rispettivamente al circuito risonante avviene mediante la spira d'accoppiamento.

Il fattore di accoppiamento ottimo risulta definito dalla lunghezza della spira d'accoppiamento e dalla sua posizione rispetto al conduttore intermedio.

Similmente anche l'energia amplificata viene di nuovo accoppiata dal circuito risonante d'uscita mediante la spira di accoppiamento K_2. Il collettore del mesa-transistore AF139 viene collegato direttamente sul nodo di tensione del circuito risonante, ed anche sul trimmer accordabile C_2. Poichè il transistore si comporta come un triodo ed è presente tra l'emitter ed il collettore una capacità interna nota (inferiore ad 1 pF) sussiste il pericolo di instabilità. Questo viene soppresso mediante una resistenza di smorzamento R_4 — analogamente a quando viene usata una PC86 per lo stadio preamplificatore UHF nel selettore a valvole.

Il valore resistivo viene determinato sperimentalmente e deve essere scelto quanto più possibilmente alto, in modo da sopprimere con sicurezza l'innesco, smorzando quanto meno possibile il circuito risonante.

5. - IL VANTAGGIO DEL CIRCUITO D'INGRESSO ACCORDATO

Il selettore industriale UHF per televisore non viene calcolato per un singolo, definito canale di ricezione, bensì per coprire l'intera gamma IV/V. Pertanto o deve essere accordabile l'ingresso (sarebbe necessario un condensatore girevole quadruplo), oppure si deve ottenere un'ampiezza di banda corrispondentemente ampia. In pratica è stata scelta l'ultima soluzione, che non offre la potenza massima possibile per un canale definito.

Dal punto di vista dell'autocostruzione il selettore può essere calcolato per un canale di ricezione definito, rinunciando all'ingresso a larga banda, che d'altra parte non risulterebbe di facile dimensionamento per l'amatore. Si usa pertanto un conveniente circuito accordato. Questo offre inoltre una grande sicurezza contro la modulazione d'interferenza da parte di forti trasmettitori ad onde medie e da analoghe frequenze di disturbo. Inoltre viene limitato il pericolo di distruzione del transistor a causa di scariche atmosferiche nelle immediate vicinanze dell'antenna.

6. - COSTRUZIONE E CABLAGGIO DEL PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA

Lo schema di cablaggio di figura 4 mostra la disposizione delle singole parti e la loro introduzione nel contenitore.

Comprensibilmente tutti i collegamenti di guida dell'UHF devono essere mantenuti possibilmente corti. Questo vale innanzitutto per il collegamento dal circuito risonante d'ingresso (dalla presa del conduttore intermedio) via il condensatore C_3 all'emitter, per il collegamento dal collettore al trimmer C_2 del circuito risonante e per il collegamento base C_4 massa. I condensatori C_3 e C_4 possibilmente devono essere dei conduttori ceramici privi d'induttanza (per C_4 si può usare anche un condensatore di shunt). Qualora non si abbiano a disposizione questi condensatori, si devono usare dei condensatori con capacità più piccole. C_1 e C_2 sono dei trimmer ceramici a tubo con una capacità massima di 5 pF. R_1, R_2, R_3 e R_4 sono delle resistenze normali con potenze dissipabili da 1/10 ad 1/4 di watt. Il collegamento dell'involucro del transistor deve essere collegato a massa. Il cablaggio è mantenuto libero nell'aria mediante la rigidità propria. Non si manifesta la microfonia.

La cavità d'ingresso è più larga meccanicamente della cavità d'uscita. Il volume più grande serve per l'inserzione del cablaggio. Non ne derivano degli

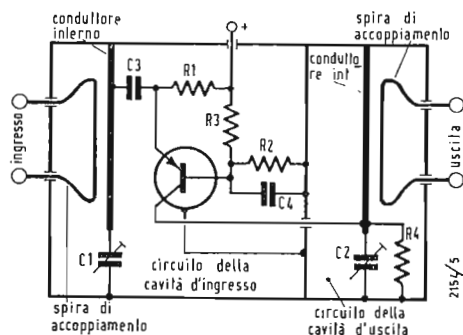



Fig. 3 - Lo schema costruttivo del preamplificatore d'antenna.

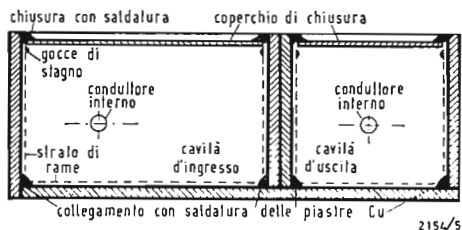
Fig. 5 - Sezione trasversale dell'involucro chiuso e saldato.

svantaggi elettrici. Il conduttore intermedio consta di un filo di rame rotondo con un diametro da 2 a 3 mm; la sua lunghezza è compresa tra i 25 e i 30 mm. Invece dei dati di misura esatti, la figura 4 mostra la costruzione completa in scala 1 : 1, perciò tutte le misure di interesse per la costruzione possono essere prese direttamente dal disegno. Tuttavia le misure sono largamente non critiche, e non si oppongono ad un progetto arbitrario della costruzione.

Il contenitore consta secondo la figura 5 di piastre di dielettrico duro, ricoperte di rame, tagliate in modo adatto. Esse si possono ottenere dal produttore di parti singole per circuiti stampati. Lo strato di rame giace internamente e viene pulito e poi protetto dalla corrosione e dall'ossidazione con lacca di colofonia. Qualora si sia esperti nella lavorazione delle lamine, si può naturalmente ritagliare l'involucro da una lamina di rame, piegarlo e saldarlo.

L'introduzione delle spire di accoppiamento e della tensione d'alimentazione avviene tramite dei piccoli fori (dal diametro di 2 mm) nell'involucro. Come prese di attacco vengono usate delle piccole piastrine di dielettrico, ciascuna con due boccole, avvitabili sull'involucro. Una piastrina con polo unico è sufficiente per la tensione d'alimentazione, in quanto il secondo polo (—) giace a massa. La parete di separazione tra i due circuiti risonanti si compone di due piastre ricoperte di rame unite insieme, in modo che i lati ricoperti di rame si trovino dalla parte dei circuiti risonanti. Con ciò si raggiunge una buona separazione elettrica. Il collettore viene collegato via un foro al conduttore del circuito risonante d'uscita.

7. - IL MONTAGGIO FINALE

Dopo il collaudo del preamplificatore in condizione di sconnessione (di ciò si parlerà ampiamente in seguito), le cavità risonanti vengono riunite.
Ciò può avvenire mediante la sovrapposizione di strisce di lamierino di rame a forma di U saldate sulle pareti contrapposte e la susseguente saldatura di un coperchio oppure mediante un modo più semplice; vengono ritagliati da una lamina di stagno o da una sottile lamina di ottone dei pezzi, in modo che essi si adattino strettamente con le cavità risonanti. Sui bordi interni delle pareti dei circuiti risonanti vengono saldate delle piccole gocce di stagno per saldare, a circa 1 mm sotto l'orlo superiore. Entrambi i pezzi di lamierino vengono inseriti nei circuiti risonanti, in modo che essi si intersechino e si dispongano all'altezza delle gocce di stagno. Poi ciascun coperchio viene saldato con lo strato di rame circostante. Questo metodo di chiusura è del tutto semplice, ma rende difficile una eventuale apertura. Tuttavia quest'ultima normalmente non è più necessaria.

Il preamplificatore pronto per l'uso deve essere montato in modo da venir protetto dalla polvere e dall'umidità. Inoltre deve essere mantenuto lontano da un calore eccessivo. Ottima cosa è quella di riporlo in una scatola di plastica alquanto più grande. Per l'asportazione e la conduzione della tensione UHF ci si serve di un cavo di collegamento a 240 Ω relativamente al ricevitore modello (fig. 1). Il dipolo ripiegato viene collegato con il preamplificatore montato nelle immediate vicinanze mediante un cavo di collegamento dalla lunghezza di pochi centimetri, in modo che non si verifichi alcuna perdita. Il collegamento di prolungamento della tensione UHF amplificata è fornito da un cavo lungo quasi 20 m nella disposizione usata dall'autore. La tensione di alimentazione di 12 V viene immessa sul cavo di collegamento.

Pertanto due condensatori ceramici, privi d'induzione (100 pF) vengono collegati nel cavo di conduzione immediatamente prima del ricevitore e dopo il preamplificatore. Due filtri $\lambda/4$ (costituiti da 15 cm di filo sottile avvolti su una resistenza da 1 W) separano la tensione UHF e la tensione continua.

La tensione di alimentazione di 12 V viene presa direttamente dal televisore.

A questo scopo viene assunta una tensione filtrata di 170 V, ridotta ad una tensione di 12 V (vedi fig. 1) tramite una resistenza R_V dal valore di 50 fino a 70 kΩ. Una resistenza così alta nel conduttore di alimentazione di un transistore comporta notoriamente una buona stabilizzazione. (Con questo tipo di alimentazione il ricevitore deve essere attaccato a rete in modo che non compaia alcun pericolo di contatto).

8. - ALLINEAMENTO E COLLAUDO

Il preamplificatore deve essere collaudato elettricamente prima di venire chiuso con il coperchio. La corrente di collettore del transistore AF139 deve avere un valore di 1,5 fino a 2 mA.

Se questa corrente si discosta da questi valori, vuol dire che il valore resistivo del partitore di tensione relativo alla base è alquanto diverso. La resistenza R_1 viene scelta approssimativamente di circa 10 kΩ. Poi l'impianto viene inserito ed il televisore viene accordato sul trasmettitore UHF.

Pertanto si variano entrambi i trimmer dei circuiti risonanti, fino ad ottenere un video esente da rumore quanto più è possibile. Qualora compaiono oscillazioni (notoriamente diventa nera la superficie video con regolazione ottima dei trimmer), si stacchino entrambi i coperchi dai loro punti di saldatura e si chiudano provvisoriamente le cavità risonanti. Con ciò si rimuove l'accoppiamento via aria tra le cavità.

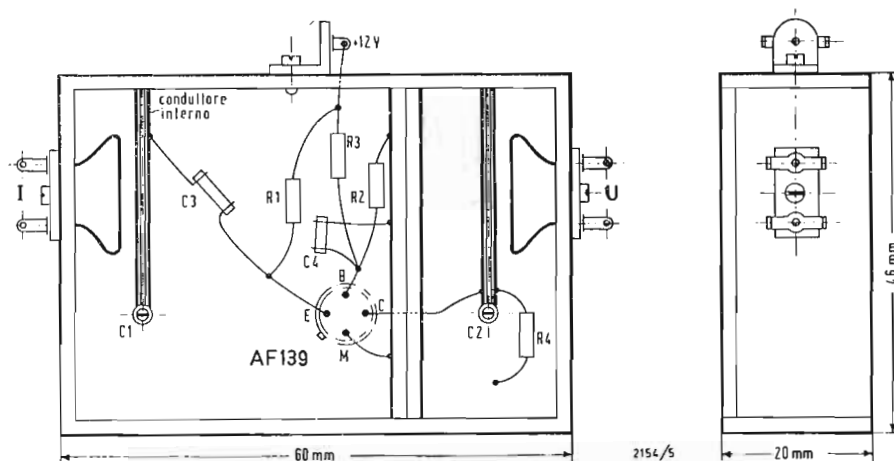



Fig. 4 - Disposizione meccanica e schema di cablaggio in scala 1 : 1. Le misure mancanti possono essere prese direttamente dal disegno. La parte sinistra della figura mostra l'involucro visto da sopra, dopo la rimozione del coperchio; a destra una veduta laterale dell'involucro.

Se l'innesco scompare, i trimmer vengono regolati nuovamente per la ricezione migliore. Qualora non si riesca in questo modo a rendere nulla la tendenza all'oscillazione, si deve diminuire la resistenza R_4 fino a 6...8 kΩ.

In questo modo il circuito risonante di uscita reagisce in modo poco sensibile, e nella maggior parte dei casi l'innesco scompare. Se anche questo procedimento non giova, si può restringere il valore di R_4 fino a 4 kΩ. Se rimane ancora una tendenza all'innesco, il punto di presa sul conduttore intermedio viene effettuato più vicino al capo a massa del circuito risonante.

La posizione normale della presa è di circa 10 mm. Quando il punto di presa scivola verso il trimmer (nodo di tensione) aumenta l'amplificazione, ma anche la tendenza all'innesco. La posizione della presa non può essere inferiore a 5 mm relativamente al capo a massa del circuito risonante (nodo di corrente); altrimenti l'amplificazione cala troppo bruscamente (adattamento non favorevole!).

Talvolta anche un leggero abbassamento della corrente di collettore contrasta la tendenza all'innesco. Questa corrente non deve però essere più piccola di 1 mA, altrimenti il rumore, venendo meno l'amplificazione, aumenta fortemente.

Le spire di accoppiamento constano di filo per collegamento isolato e devono avere una lunghezza uguale a circa il 75% di quella del conduttore intermedio. La loro posizione dal conduttore intermedio deve essere fissata esattamente. Relativamente al circuito risonante d'ingresso ci deve essere una distanza di circa 3 fino a 4 mm tra la metà del conduttore intermedio e la metà del filo d'accoppiamento; relativamente al circuito risonante d'uscita si deve scegliere una distanza da 4 fino a 5 mm. Una distanza troppo grande o troppo piccola restringe l'amplificazione ottenibile. Le spire d'accoppiamento si devono regolare prima dell'ultima prova di allineamento, dopo che si è rimosso un eventuale innesco. Mediante dei piegamenti sperimentali delle spire di accoppiamento si può ottenere un guadagno di amplificazione, ma ciò dipende fortemente dalle singole esecuzioni.

Se il preamplificatore d'antenna funziona nel modo desiderato, si possono saldare le coperture di chiusura. Dopo questo processo è necessario effettuare una nuova sintonia fine del trimmer per la migliore qualità video.

Con l'apparato modello si è ottenuto dopo la regolazione della schermatura un video completamente esente da rumore. Inoltre non si sono notate riflessioni dovute ad errore di adattamento.

L'amplificazione di potenza ottenibile a 500 MHz è di 10 dB. Essa corrisponde con adattamento bilaterale a 240 Ω ad un fattore di amplificazione di tensione di 3,2. L'amplificazione sembra poco considerevole, quando si considera quella dei preamplificatori d'antenna con tubi nella gamma III (20...25 dB), tuttavia è sufficiente con larghezza per compensare lo smorzamento del cavo di collegamento più cattivo lungo fino a 20 metri.

Una cifra di confronto: l'attenuazione di un cavo di collegamento a 240 Ω dalla lunghezza di 20 m è per esempio di 2...3 dB a 500 MHz. In condizioni di umidità lo smorzamento aumenta fino a circa 10 dB. Questo non era da temersi nel caso precedente, perchè il cavo non era deposto all'aperto.

A.

Telecontrolli TV per la raffineria Esso di Trecate

Nella raffineria della Esso a Trecate (Novara) è stato installato un impianto di televisione a circuito chiuso Philips per il telecontrollo delle operazioni di carico e di pesatura delle autocisterne.
Per il controllo del carico delle autocisterne sono stati messi in opera cinque gruppi di 3 telecamere ciascuno che inquadrano 10 posti di carico. Delle tre telecamere che costituiscono il gruppo, una è dotata di obiettivo grandangolare mentre le altre due sono munite di teleobiettivo.
La telecamera con l'obiettivo grandangolare inquadra, nell'insieme, due punti di carico, le altre due telecamere equipaggiate con teleobiettivo inquadrano invece le targhe anteriori delle autobotti che via via si presentano per il carico.
Nella sala controllo, sistemata in un grande piazzale al centro dei vari punti di carico, in un apposito banco sono installati 10 monitori collegati per mezzo di cavo coassiale alle telecamere. I segnali video provenienti dalle telecamere sono opportunamente selezionati in modo che in normali condizioni di funzionamento l'immagine che appare sul monitor sia quella ripresa dalla telecamera equipaggiata di obiettivo grandangolare. Ogni gruppo di tre telecamere è collegato a due monitori in sala controllo motivo per cui, in condizioni normali di funzionamento, l'immagine inquadrata dalla telecamera con obiettivo grandangolare viene riprodotta su due monitori.
Ogni volta che l'operatore addetto al controllo delle operazioni di carico lo desidera, premendo un pulsante, può controllare la targa delle autobotti che si trovano in posizione di carico sulla corsia di destra o su quella di sinistra.
Essendo due le telecamere equipaggiate di teleobiettivo, l'operatore può selezionare la telecamera che inquadra un punto di carico. Il funzionamento dell'impianto è uguale per ognuno dei 5 punti di carico.
Dopo aver effettuato il carico le autobotti si portano in uno spazio riservato alla pesatura. Anche qui, con gli stessi criteri descritti più sopra, le immagini riprese da due altri gruppi di 3 telecamere vengono inviate su 2 monitori in sala controllo e installati in un altro banco. I posti di pesatura sono 2. Per questa parte dell'impianto sono state impiegate 6 telecamere e quattro monitori. Tutte le telecamere sono munite di controllo autonomo del diaframma e dell'otturatore per la chiusura completa del diaframma e di stand-by.
Alla raffineria sono state inoltre fornite due telecamere del tipo PM 1000 quale scorta in caso di eventuali avarie di quelle funzionanti. Fra le telecamere installate e quelle di scorta, alla Esso ne sono state fornite ben 21 oltre a 14 monitor.
L'impianto è quanto di più moderno esista attualmente ed ha portato la Raffineria di Trecate ad un alto grado di automazione nelle operazioni di carico delle autobotti. (U.S.)

Presentati in anteprima i « Televisori Phonola Serie d'Oro ».

La Direzione Fimi-Phonola ha riunito, in un elegante albergo cittadino, tutti gli appartenenti alla numerosissima organizzazione di vendita nazionale ed estera, per presentare in anteprima ai propri collaboratori diretti i nuovi modelli della stagione 1965/66.

Sono stati presentati, tra il vivo consenso dei convenuti, pur abituati a queste novità, i magnifici televisori « Phonola serie d'oro », che saranno quanto prima immessi sul mercato.

Abbiamo assistito a questa « anteprima riservata » ed abbiamo avuto così modo di ammirare i nuovi apparecchi per la loro linea elegante che, con la proverbiale tecnica di alta qualità, hanno creato il concetto di « Classe Phonola ».

In occasione della riunione è stato annunciato che sulle più belle navi del mondo, le T/N Michelangelo e Raffaello, tutti i televisori da 19" e 23" sono Phonola. Un Dirigente nel suo discorso sottolineava: « ...a navi di classe... qualità Phonola ».

Altra notizia interessante è l'esportazione di televisori che la Phonola stà effettuando proprio in Germania, cioè nella Patria della tecnica elettronica.

Giunto al II anno di vita il corso per otoacustici

Per dare una formazione professionale di base a tutti coloro che esplicano una attività nel campo delle protesi acustiche la Philips italiana si è assunta il compito di dare vita ad un corso di specializzazione e perfezionamento per otoacustici. Con quest'anno il corso è giunto al suo secondo anno di vita.
Nel primo anno le adesioni sono state ben 1140 e nella maggior parte si è trattato di ottici e farmacisti che alla loro normale attività hanno voluto aggiungere anche questo nuovo campo di azione.
Inizialmente il corso è stato seguito dalla totalità degli aderenti con notevole entusiasmo. Naturalmente le difficoltà incontrate da una gran parte degli iscritti, specie per la parte riguardante la fisica, l'acustica e le nozioni di elettronica, ha sfoltito notevolmente la schiera di coloro che avevano dato la loro adesione. La fine del corso ha tuttavia visto 370 aderenti che ha portato a termine l'invio dei questionari compilati. Oltre il 90% degli iscritti ha compilato con cura e precisione i questionari che occorreva restituire alla direzione del corso per essere ammessi agli esami per conseguire il diploma di « otoacustico ».
Agli esami sono stati ammessi 140 iscritti. Coloro che hanno superato le varie prove di esame e sono stati quindi ammessi al 2° anno del corso sono stati 103.
Il diploma di otoacustico rilasciato dalla Philips a coloro che hanno superato gli esami è riconosciuto dal Consorzio dell'Istruzione Tecnica e, oltre a rappresentare una garanzia per il debole di udito che fa ricorso ad un rivenditore di protesi acustiche, potrà costituire una valida attestazione di preparazione professionale qualora in futuro per la vendita di questi apparecchi dovesse essere richiesta una patente di idoneità.
L'iniziativa della Philips ha messo in risalto il notevole interesse da parte degli Ottici e Farmacisti per l'attività protesica ed ha riscosso unanimi consensi sia da parte di coloro che già trattavano il settore, sia di quelli che avevano intenzione di immettersi in questo campo. Alla direzione del corso sono pervenuti molti autorevoli consensi: primo fra questi quello dell'Ente Nazionale Sordomuti che ha espressamente richiesto di poter fornire del testo del corso tutte le Sezioni Provinciali. I Medici, gli Insegnanti di Istituti per Sordomuti, hanno espresso in più occasioni il loro interesse. (U.S.)

Programmi scolastici televisivi trasmessi da un aeroplano in volo

Il problema dell'alto costo delle stazioni televisive destinate ai programmi scolastici è stato risolto negli Stati Uniti in maniera brillante.
L'Università di Lafayette (Indiana) ha infatti messo a disposizione di uno speciale comitato del MPATI (programma per l'istruzione televisiva aerea del Middle-West) le sue attrezzature televisive a terra, alcuni locali e il proprio aeroporto privato.
Il MPATI da parte sua ha provveduto a noleggiare un aeroplano che, con speciali attrezzature rice-trasmittenti per la televisione installate a bordo sta in volo sullo stato dell'Indiana per cinque ore al giorno. I programmi vengono irradiati dagli impianti dell'Università ricevuti dall'aeroplano in volo e, dopo essere stati debitamente amplificati, vengono ritrasmessi a terra. L'aeroplano in questo caso funziona da stazione amplificatrice e grazie alla sua quota i programmi che esso ritrasmette possono essere ricevuti in una zona avente un raggio di 335 km. Con questo sistema nello scorso anno circa 1400 scuole con una popolazione di oltre 720.000 studenti hanno potuto seguire i programmi scolastici televisivi. Altre 4200 scuole situate in altre 15 grandi città dove i programmi non possono essere ricevuti, utilizzano bande magnetiche video sulle quali sono state precedentemente registrate le lezioni.
Nell'anno scolastico 1963-64 il MPATI ha diffuso 23 corsi scolastici di materie come scienze, lingue estere, matematica, scienze sociali, musica, letteratura ed inglese.
I corsi scelti da commissioni di educatori del Middle-West sono prodotti da stazioni commerciali, educative e universitarie come pure nei centri ripartiti in tutto il paese.
Per ogni corso il MPATI pubblica un manuale destinato al professore titolare della classe, che comprende l'argomento di ogni lezione, suggerimenti concernenti ulteriori attività e i riferimenti necessari per studi più approfonditi. (B/163)

Questo è il Satco

Negli ultimi anni la velocità oraria dei velivoli commerciali, per non dire di quella degli aeroplani militari, ha subito un tale aumento da rendere necessario l'adeguamento dei sistemi di assistenza e controllo della navigazione aerea quali aerovie, radiofari, radar, centri terminali e così via.
Il problema si è posto non solamente in forma tecnica, sollecitando lo sviluppo di apparecchiature elettroniche in grado di sopperire all'aumentato carico di lavoro sia per le maggiori velocità degli aeroplani che per l'accresciuto traffico, ma ha avuto, con Eurocontrol, un lato politico di grande interesse, quello, cioè, di uniformare metodi ed infrastruttura del controllo aereo in Europa.
Il problema si riproporrà in forma più drammatica nei prossimi anni che preludono all'entrata in servizio di linea dei velivoli commerciali supersonici. È presumibile e quantomeno auspicabile che per quell'epoca, che possiamo fissare intorno al 1970, anche i problemi politici possano aver trovato, così come quelli tecnici, una loro soluzione, ideale o di compromesso, tale da permettere un regolare svolgimento del traffico aereo nella massima sicurezza.
Mentre oggi siamo ancora al punto di sperare ed augurarci che i fattori politici trovino una loro soluzione, dal lato meramente tecnico si sono già ottenuti risultati positivi realizzando mezzi adeguati e di prim'ordine.
Un sistema completamente automatico per il controllo del traffico aereo è stato sviluppato dalla NV. Hollandse Signaalapparaten di Hengelo, consociata di uno dei più grandi Gruppi mondiali operanti nel settore dell'elettronica, la PHILIPS di Eindhoven, essa stessa ben conosciuta nell'ambito delle Società costruttrici di apparecchiature aeronautiche.
La Società olandese ha realizzato dunque un sistema di apparecchiature di controllo per la navigazione aerea denominato SATCO (Signaal Automatic Air Traffic Control) in grado di svolgere automaticamente tutte le principali funzioni finora demandate ai controllori della navigazione aerea e di presentare ad essi una situazione aggiornata alla frazione di secondo del traffico nel settore controllato.
Il SATCO è operante già da alcuni anni sull'aeroporto intercontinentale di Amsterdam.
Cuore del sistema sono alcuni calcolatori analogici che elaborano i dati di volo ed inviano ai visualizzatori l'informazione necessaria al controllore del traffico.
Una delle grandi possibilità offerte dal Satco è quella della complementarità delle diverse apparecchiature che lo compongono cosicché, partendo da una organizzazione basica del sistema è possibile, mediante la successiva adozione di altre apparecchiature, completarne l'efficienza in relazione alle effettive esigenze del controllo del traffico aereo in una determinata zona. Così, ad esempio, è possibile partire dall'adozione di un sistema semi-automatico per giungere, poi, ad un sistema completamente automatico.
Ogni sistema Satco consiste in una logica combinazione di gruppi delle seguenti apparecchiature:
a) sistema calcolatore formato da uno o più elaboratori elettronici;

b) tavoli automatici per il controllo dell'avanzamento del volo, con o senza oscillografo panoramico radar (PPA);
c) visualizzatori automatici per torre di controllo e per l'avvicinamento;
d) telescriventi collegate con gli elaboratori elettronici;
e) stampatrici di dati;
f) collegamenti con i centri adiacenti del traffico aereo e con quelli della Difesa aerea.

Con una armonica combinazione delle varie apparecchiature che costituiscono l'impianto è possibile automatizzare completamente le operazioni di controllo degli aerei in volo. I dati costituenti la massa di informazioni che debbono essere elaborate dai calcolatori analogici vengono immessi in essi attraverso le telescriventi al momento stesso in cui il comandante di un aeromobile in partenza si reca all'ufficio informazioni di volo di un Centro di Controllo della navigazione aerea (ATC) e deposita il proprio piano di volo. I dati essenziali del piano vengono battuti da un operatore sulla sua telescrivente ed immediatamente immagazzinati nella memoria del calcolatore che accusa ricezione dei dati e nello stesso tempo effettua un certo numero di registrazioni trasmettendole, sempre per telescrivente, alla torre di controllo, all'ufficio informazioni di volo e all'Avvicinamento. Venti minuti prima dell'ora prevista per il decollo dell'aeromobile, l'elaboratore elettronico trasmette i dati ai tavoli automatici della Sala dei controllori dell'avanzamento del volo. Non appena scade l'ora del decollo, l'operatore del controllo dà notizia al calcolatore che sta per concedere l'autorizzazione al decollo pressando un apposito pulsante, quindi per telefono, l'operatore informa la torre di controllo che, a sua volta, concede l'autorizzazione definitiva via radio al pilota. Non appena l'aeromobile decolla, l'addetto in torre di controllo inserisce nel calcolatore, tramite la propria telescrivente, i dati effettivi di decollo. Da quel momento l'aeroplano viene seguito dal calcolatore nel quale vengon suoccessivamente immesse altre informazioni quali l'avvenuto sorvolo dei punti di riporto i rilevamenti radar, ecc.

Compito dell'elaboratore è ora quello di accertare che in una stessa zona di spazio aereo non si trovino, se non oppurtunamente distanziati, due o più aeromobili. Nell'ipotesi che ciò dovesse accadere esso ne dà immediato avviso agli operatori incaricati che possono quindi tempestivamente impartire le loro disposizioni al comandante dell'aeromobile in volo per evitare una collisione.

Detto così tutto può apparire freddo e macchinoso. È sufficiente però trovarsi in volo a dieci o dodicimila metri d'altezza ed ascoltare in cuffia i messaggi del traffico aereo per restare sbigottiti, in modo particolare se non si ha molta dimestichezza con la navigazione aerea e la sua organizzazione, dalla quantità delle comunicazioni che si incrociano in aria. Se si pone mente che ad ognuno di questi messaggi corrisponde un aeromobile in volo la cui rotta potrebbe collidere con quella nostra c'è da pensare che quella meravigliosa macchina che si chiama aeroplano può trovare un rivale solamente nei sistemi di controllo del traffico aereo basati a terra perché più le macchine aeree progrediscono in velocità e sicurezza, più le attrezzature a terra debbono essere migliorate ed automatizzate. Ciò spiega come l'abbinamento fra gli elaboratori elettronici e l'organizzazione di controllo della navigazione aerea messo a punto dalla Signaalapparaten olandese costituisca un elemento di grande progresso e sicurezza sia per il traffico di oggi che per quello prevedibile del prossimo futuro. (*s.s.ph.*)

TV a circuito chiuso per la scuola allievi della Fiat

Presso la scuola allievi Giovanni Agnelli della Fiat è stato installato un impianto di televisione a circuito chiuso Philips.

Con questo impianto è stato possibile far vedere, in aula, contemporaneamente a tutti gli allievi alcuni particolari di lavorazione la cui osservazione sarebbe stata possibile ad un solo allievo per volta.

L'impianto è costituito da una telecamera dotata di lenti addizionali, da un piccolo parco lampade portatile e da due normali televisori, installati in una aula dove trovano posto circa 30 allievi. Quotidianamente vengono effettuate regolari lezioni di elettrotecnica e sugli schermi degli apparecchi televisivi si possono leggere molto bene le scale graduate degli apparecchi di misura ed anche le divisioni di un comune nonio. (*s.t.p.*)

Apparecchiature di controllo per processi industriali

È il tema della mostra specializzata che ha avuto luogo presso il Centro Commerciale Americano dal 20 al 27 Giugno. Si tratta di quanto di più aggiornato può offrire l'industria americana, che era presente con una trentina di società all'avanguardia nel settore.

La mostra è nata sotto buoni auspici, infatti le tre maggiori associazioni di categoria, la Electronic Industries Association (E.I.A.), la Scientific Apparatus Makers Association (S. A. M. A.) e la National Electric Manufacturers Association (N.E.M.A.) hanno offerto il loro appoggio e la loro collaborazione.

Questa mostra ha assunto un particolare significato nel quadro della cooperazione commerciale internazionale. Nel mese di Giugno infatti, i Centri Commer-

ciali Americani — attualmente in funzione a Milano, Londra, Francoforte, Stoccolma, Tokio e Bangkok — hanno celebrato il raggiungimento di una importante tappa della loro attività di centri propulsori degli scambi internazionali.
In uno di essi infatti è stata allestita la mostra numero 100, che corona l'incessante attività passata ed è premessa di continui ulteriori sviluppi al servizio del commercio internazionale. Attraverso i Centri Commerciali Americani il Governo degli Stati Uniti intende favorire gli scambi commerciali ed allo stesso tempo contribuire al progresso economico, scientifico e culturale. Le apparecchiature di controllo per processi industriali che sono state esposte nel corso di tale rassegna altamente specializzata, comprendono tra l'altro strumenti elettronici, elettrici, meccanici (registratori di dati, termocoppie, controlli di umidità, amplificatori e preamplificatori, microscopi ottici metallografici, misuratori di campo elettrico e magnetico, magneti di potenza, attenuatori di pressione, interruttori, valvole termoioniche specializzate, potenziometri di precisione, calcolatori analogici e numerici, controlli automatici di tempo e temperatura, controlli di flusso e di livello, spettrometri di massa), impiegati in relazione a variabili come la temperatura, la pressione, l'umidità, il flusso, il livello dei liquidi, ecc., mentre per quanto riguarda la misurazione un posto rilevante spetterà agli strumenti ad alta frequenza.
Le ditte americane partecipanti alla rassegna erano rappresentate ad alto livello dai loro dirigenti più qualificati che hanno fornito consigli e suggerimenti ai visitatori. Particolare interessante, alcune di queste ditte erano alla ricerca di agenti ed importatori cui concedere la rappresentanza per l'Italia o anche per altri paesi. *(n.s.)*

Programmi del nuovo centro della Robert Bosch GmbH per la ricerca scientifica

La Robert Bosch GmbH, di Stoccarda ha recentemente inaugurato a Berlino un nuovo Centro per la ricerca scientifica. Il dott. Gustav Wagner, Direttore della Società nonché responsabile del Settore ricerca e sviluppo di tutto il Gruppo Bosch, cui la Robert Bosch appartiene, ha dichiarato che il nuovo Centro si occuperà della fisica e della chimica delle superfici di separazione tra mezzi eterogenei, degli strati sottili e delle lamine, nonché della fisica e della chimica dei semiconduttori e dello stato solido.
Queste ricerche saranno condotte sia dal punto di vista fondamentale sia da quello applicativo in vista di particolari sviluppi nei campi in cui la Bosch è tradizionalmente interessata; un esempio di queste applicazioni è il nuovo condensatore ove il dielettrico è costituito da un nastro di carta dello spessore di soli 6 millesimi di millimetro e gli elettrodi da lamine metalliche dello spessore cento volte minore. Il nuovo Centro, che per lo svolgimento delle proprie ricerche dispone di apparati di laboratorio modernissimi taluni dei quali per ora unici a Berlino, tra cui un microanalizzatore Roentgen di costruzione americana, si allinea con le maggiori istituzioni della città non solo nel campo particolare della ricerca industriale ma senz'altro in quello della Scienza. *(r.i.)*

Trasmissione dei dati a distanza tra due calcolatori elettronici

Si è avuta, recentemente, per la prima volta in una pubblica manifestazione in Italia, una trasmissione dei dati a distanza tra due calcolatori elettronici. La Divisione Univac della Remington Rand Italia ha presentato, infatti, alla Fiera campionaria di Milano un elaboratore elettronico, il « 1004 », che « parlava » con un suo gemello installato nel centro della città.
L'operatore dell'Univac 1004 in Fiera chiamava al telefono direttamente l'altro Univac 1004 che, immediatamente, si metteva in moto alimentando schede perforate. I dati di tali schede si trasformavano in impulsi che viaggiavano sulla rete telefonica, così come la nostra voce, alla velocità di 1.200 impulsi al secondo e pervenivano al calcolatore installato in Fiera, dove il « 1004 » trasformava tali impulsi in un prospetto stampato.
Si possono così eseguire, nei due sensi, calcoli a distanza, emissione di fatture o bollette con comandi provenienti anche da centinaia di chilometri, come se si trasmettesse in « telex », ma con il vantaggio di effettuare automaticamente calcoli, prospetti statistici, ecc.
La correzione degli errori si ottiene mediante ritrasmissione del blocco in cui è stato rilevato un errore.
L'elaboratore centrale costituisce l'unità principale del sistema Univac 1004, transistorizzata a circuiti stampati e corredata di memoria a nuclei magnetici. Essa può essere autosufficiente perché ha incorporato il lettore di schede, la stampatrice, la memoria a nuclei magnetici e gli organi per l'elaborazione aritmetica e logica dei dati. La velocità di trasferimento nei nastri può raggiungere 34.160 caratteri al secondo. Nell'unità centrale, la velocità massima di lettura è di 615 schede e quella di stampa di 600 righe al minuto primo. La velocità di lettura della banda perforata è di 400 caratteri al secondo. La notevole capacità e velocità operative indicate danno al nuovo sistema spiccate doti di adattabilità e di idoneità per l'impiego sia on-line con i sistemi Univac di classe superiore, sia come sistema indipendente o come sistema satellite. *(r.i.)*

dott. Girolamo Bertinato

Circuiti controfase con uscita singola con compensazione termica*

Gli stadi finali di bassa frequenza in controfase senza trasformatore di uscita, più frequentemente chiamati stadi finali senza «ferro» oppure «single ended push-pull» o anche circuiti controfase con uscita singola, sono vantaggiosi non solo perchè permettono di risparmiare il trasformatore d'uscita, ma soprattutto per il miglioramento qualitativo nella risposta in frequenza, nel fattore di distorsione e nel rendimento. Gli stadi finali in controfase senza trasformatore si adattano bene anche ai ricevitori a transistori con alimentazione a batteria per il loro minimo ingombro ed il basso consumo di corrente. Se lo stadio in controfase senza trasformatore si diffonde solo lentamente ciò è dovuto ad alcuni problemi che si incontrano in fase di progettazione.

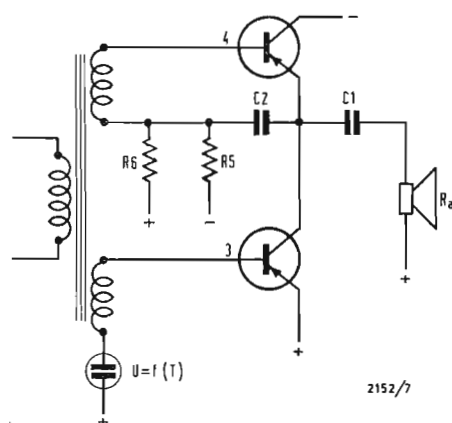



Fig. 1 - Principio dello stadio finale in controfase senza trasformatore nel nuovo circuito.

1. - DIFFICOLTA'

La prima difficoltà è data dal fatto che non si può scegliere liberamente il valore dell'impedenza dell'altoparlante, poichè detto valore risulta diminuito dalla tensione in gioco, cioè da una tensione intorno a quella di riposo del transistore e dalla massima potenza d'esercizio. Tuttavia detta difficoltà risulta assai meno grave rispetto ad altri requisiti, come la stabilizzazione del circuito per temperatura e tensioni variabili con piccolo fattore di distorsione, ed in tutte le condizioni di funzionamento. Vi possono essere così numerose soluzioni riguardanti gli stadi finali a transistori senza trasformatore, tra cui anche quella dei due transistori complementari.

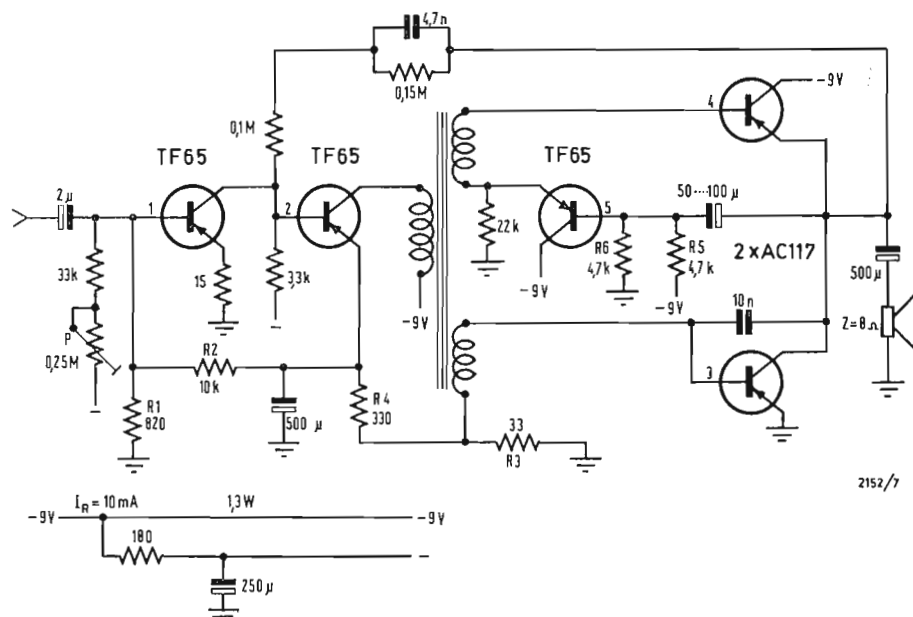
2. - UNA RECENTE SOLUZIONE

Il Dr. Ing. Moortgat-Pick, direttore dello sviluppo apparecchi radio e magnetofoni della fabbrica radio Körting, ha parlato brevemente alla stampa internazionale del ramo su di una nuova variante di uno stadio finale-B in controfase senza trasformatore con transistori, che si distingue per una buona stabilità e minime esigenze di concordanza di entrambi i transistori usati. La fig. 1 mostra il principio d'impiego per 2 transistori pnp. Come di consueto, entrambi i transistori di potenza si trovano in serie alla sorgente di tensione e l'altoparlante è collegato tramite un condensatore al punto di collegamento di entrambi i transistori. Il pilotaggio dello stadio finale in controfase per mezzo di un trasformatore-pilota corrisponde ad una tecnica già affermata.

Si notino il partitore di tensione costituito dalle resistenze R_5 ed R_6 e la sorgente di tensione dipendente dalla temperatura alla base dell'avvolgimento secondario per il transistore T_3. Con essa viene compensata la dipendenza dalla temperatura della corrente di riposo. Mentre la tensione dipendente dalla temperatura agisce solo sul transistore inferiore T_3, il transistore T_4 con il partitore di tensione riceve dalle due resistenze, approssimativamente di uguale valore, una polarizzazione che corrisponde a circa la metà della tensione d'alimentazione. Il centro del partitore di tensione, e pertanto l'estremo freddo dell'avvolgimento pilota per T_4, viene portato tramite il condensatore C_2 per tensioni variabili sul potenziale di emettitore del transistore T_4. Se le resistenze del partitore di tensione sono sufficientemente piccole, la distribuzione di potenziale quasi non varia durante il pilotaggio.

Questa simmetria di tensione è una premessa essenziale per il pilotaggio di tensione simmetrico in condizioni dinamiche e dà come risultato maggiore potenza con minimo fattore di distorsione. Per l'uguaglianza della corrente di riposo nel collettore di T_3 e della corrente di riposo nell'emettitore di T_4, le differenze dei due transistori, in particolare con riguardo ai potenziali base-emettitore, non hanno alcun influsso sulla simmetria del pilotaggio di corrente per piccoli segnali. Perciò per questo circuito è sufficiente che i transistori concordino approssimativamente o nell'amplificazione di corrente o nell'an-

(*) Rielaborato da *Radio Mentor*, 1964, N. 12, pag. 971.

Fig. 2 - Circuito per un amplificatore di bassa frequenza da 1,3 W secondo il principio dello schema 1. Con una tensione nominale di 9 V, si ha una corrente di riposo di circa 10 mA.

damento della pendenza. In nessun caso essi devono concordare in entrambi i parametri per mantenere un fattore di distorsione sufficientemente basso. La esperienza ha dimostrato che, entro certi limiti, si può rinunciare dopotutto ad una selezione dei transistori.

Un ulteriore vantaggio è dato dal fatto che, per compensare l'influsso delle oscillazioni termiche sulla corrente di riposo del collettore, è sufficiente soltanto una sorgente di tensione di base dipendente dalla temperatura. Ciò evita tutte le difficoltà relative a non perfetta concordanza di due sorgenti di tensione dello stesso tipo. Inoltre si possono così risparmiare i componenti elettronici per la seconda sorgente di tensione di base dipendente dalla temperatura. Nell'esecuzione pratica del circuito, come si vede alla fig. 2, la polarizzazione di base dipendente dalla temperatura viene ottenuta con una controreazione in corrente continua.

3. - IL CIRCUITO

Il nuovo circuito venne perciò sviluppato per poter usare il metodo della stabilizzazione di corrente di riposo con reazione negativa di corrente continua anche con uno stadio finale senza trasformatore.

Alla fig. 2 si rileva che la polarizzazione di base ottenuta al partitore di tensione indipendente dalla temperatura non viene portata direttamente nel transistore T_4, ma tramite un transi-

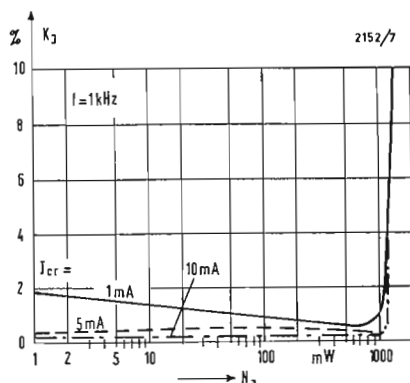



Fig. 3 - Fattore di distorsione K_2, in funzione della potenza d'uscita, I_{Cr} corrente di riposo dello stadio finale.

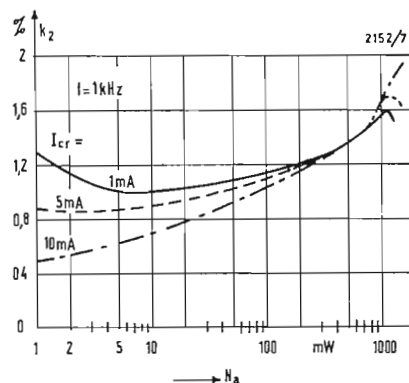



Fig. 4 - Fattore di distorsione K_3, in funzione della potenza d'uscita, I_{Cr} corrente di riposo dello stadio finale.

Fig. 7 - Potenza d'uscita con un fattore generale di distorsione del 10% alla frequenza di 1 kHz in funzione della tensione di alimentazione.

store aggiuntivo T_5 funzionante con collettore comune come adattatore d'impedenza. Da ciò si comprende che le resistenze del partitore di tensione si possono scegliere con valori ohmici elevati, di modo che siano attraversate da una corrente più piccola. Ciò è essenziale per ricevitori a batteria, poichè per uno stadio finale di 1 W con 9 V di tensione di lavoro le due resistenze del partitore di tensione possono essere circa 5 kΩ. In tal modo la corrente in gioco è sotto ad 1 mA, ed è irrilevante per il consumo complessivo di corrente. Del resto si può risparmiare del tutto il consumo di corrente del partitore di tensione, se ci si serve di una batteria con potenziale al valor medio, applicato, tramite una resistenza, alla parte finale fredda dell'avvolgimento pilota del transistore T_4.

4. - IL PARTITORE DI TENSIONE

Per il calcolo delle due resistenze R_5 ed R_6 del partitore di tensione si deve partire da una determinata escursione massima del potenziale-base per il transistore T_4 ritenuta accettabile a regolazione piena. In tal modo poniamo sin da principio le due resistenze dello stesso ordine di grandezza ed otteniamo quindi, facendo l'ipotesi semplificativa che la tensione di riposo sia trascurabile in confronto alla tensione d'esercizio del transistore, la seguente relazione per la resistenza massima accettabile:

$$R_{max} \approx 2\ \tau\ a'\ R_a \left(\frac{\Delta\ Ub_4}{Ub_4}\right)_{max}$$

Se si pone in questa uguaglianza una variazione massima di potenziale $\left(\frac{\Delta\ Ub_4}{Ub_4}\right)_{max} = 5\%$ un'amplificazione di corrente a massimo volume di $a' = 60$ ed una resistenza d'altoparlante di $R_a = 8\ \Omega$, si ottiene un valore massimo per le resistenze del partitore di tensione di 150 Ω. Ciò dà come risultato con una tensione di esercizio di 9 V una corrente attraverso il partitore di tensione di circa 30 mA, che in vero sarebbe irrilevante con apparecchi alimentati dalla rete, ma che per apparecchi a batteria è elevata.

Perciò si usa il circuito disegnato nella fig. 2 con un transistore ausiliario che per il suo fattore di amplificazione in corrente permette di scegliere le resistenze del partitore di tensione più grandi. Se si vogliono resistenze del partitore di tensione con circa 4,5 kΩ al posto di 150 Ω, basta già un transistore con un'amplificazione di corrente di 30. Quindi non occorre in nessun caso un transistore particolarmente costoso. Nella fig. 2 è rappresentato un partitore di tensione con 2 × 4,7 kΩ ed un transistore ausiliario TF65.

5. - LA STABILIZZAZIONE TERMICA

Per calcolare la stabilizzazione termica si parte dalle correnti del collettore in funzione della temperatura nel prestadio T_1 e nel transistore inferiore dello stadio finale in controfase T_3. Nel circuito a temperatura stabilizzata il transistore T_2 — transistore pilota per il pilotaggio di bassa frequenza — agisce solo come adattatore d'impedenza. L'influsso termico è trascurabile per detto transistore. Nel calcolo delle resistenze R_1, R_2, R_3 ed R_4 si devono ancora considerare, a dire il vero, le resistenze d'entrata del transistore 1 e 3. Certamente queste ultime risultano in genere grandi rispetto alle resistenze R_1 ed R_3.

Nella scelta del partitore di tensione R_3, R_4 si deve far attenzione che agli estremi dell'intervallo di temperatura venga fornita sia una tensione di lavoro sufficientemente elevata al collettore del transistore 1 sia una corrente di collettore sufficientemente elevata per il pilotaggio pieno dello stadio T_2. Poichè la polarizzazione di base necessaria per lo stadio finale a tempera-

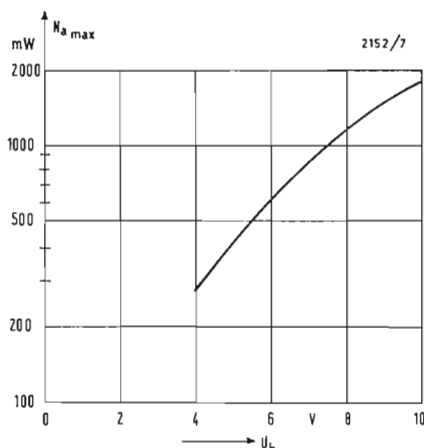
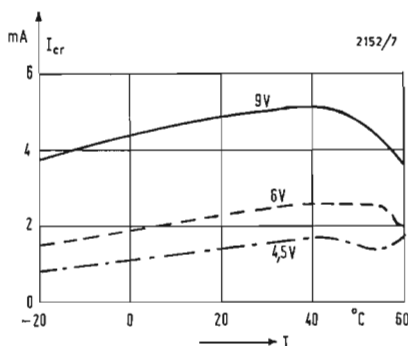



Fig. 5 - Corrente di riposo dello stadio finale I_{Cr} dipendente dalla temperatura con diverse tensioni di alimentazione.

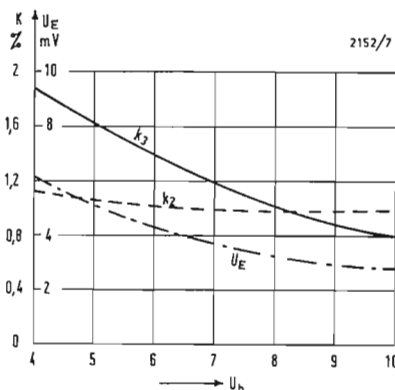



Fig. 6 - Fattori di distorsione e tensione d'entrata in funzione della tensione d'alimentazione per una potenza d'uscita di 50 mW ad 1 kHz.

tura ambiente è dell'ordine di grandezza di 150 mV, si arriva così ad un rapporto di $R_3 : R_4 \approx 1 : 10$. Per una sufficiente potenza dello stadio pilota si deve scegliere convenientemente la resistenza di lavoro del collettore del transistore 1.

La resistenza dell'emettitore, che nel circuito in questione è di 15 Ω, assume il compito di una resistenza di protezione ed influenza essenzialmente solo i rapporti dinamici per corrente variabile. In ogni caso il rapporto migliore della resistenza da emettitore a collettore del transistore 1 deve stare tra 1 : 100 e 1 : 200.

Delle due resistenze R_1 ed R_2 una può essere scelta liberamente. In ogni caso per la R_1 vale anche l'esigenza che essa debba essere sufficientemente grande per una resistenza d'entrata del circuito non troppo bassa. D'altra parte — se la R_1 non è sufficientemente piccola — le correnti inverse del transistore 1 a temperatura elevata causano alla resistenza R_1 una caduta di tensione che può spostare il potenziale di base e con esso anche la tensione di regolazione della temperatura. Queste due esigenze portano a scegliere per R_1 valori ottimi tra 500 Ω e 1,5 kΩ.

Una volta fissata così la R_1 si può poi determinare la R_2 dalla formula per la controreazione in corrente continua.

Nel circuito di fig. 2, i valori del partitore di tensione sono stati fissati per 2,25 mV/°C e 2,35 mV/°C rispettivamente per i transistori 3 e 1 e per pendenze di 1000 mA/V e 55 mA/V. Dai calcoli risulterebbe un valore per R_2 di 11,5 kΩ. Il potenziometro P di 250 kΩ serve per uguagliare il punto di lavoro dello stadio finale.

6. - CARATTERISTICHE

Risultati di misura nel circuito secondo la fig. 2 sono rappresentati nei diagrammi 3 ... 7. La presentazione del circuito fornisce il notevole risultato che si può cambiare uno dei transistori degli stadi finali senza reale aumento del fattore di distorsione non solo introducendo un altro esemplare di tipo uguale, ma anche con tipi similari.

Dai diagrammi 3 e 4 per i fattori di distorsione K_2 e K_3 si nota che, entrambi i fattori rimangono straordinariamente bassi anche con valori molto piccoli della corrente di riposo dello stadio finale per segnali deboli. Con frequenze comprese fra 120 Hz e 5000 Hz, si hanno fattori di distorsione relativamente bassi. A 120 Hz — questa frequenza-limite inferiore è fissata per mezzo del trasformatore pilota di piccole dimensioni — il fattore K_2 era in tutta la banda di rendimento di circa il 3%, mentre il K_3 fino ad 1 W è attorno all'1% e poi sale rapidamente.

La fig. 5 mostra l'effetto del circuito di stabilizzazione. La corrente di riposo dello stadio finale diminuisce sia a temperatura bassa che alta e così non è possibile in pratica una forte variazione nello stadio finale. Anche l'influsso termico si mostra tanto buono quanto indipendente dalla differenza fra i due esemplari. La fig. 6 mostra il rapporto tra fattore di distorsione e tensione di consumo con una potenza d'uscita nominale da 50 mW a 8 Ω e con una frequenza di 1 kHz; mentre nella fig. 7 è rappresentato il rapporto tra potenza utile massimale e tensione di esercizio. *A.*

Anche quest'anno la Nova è presente alla Mostra della Radio, con una numerosa serie di novità in Radio e Televisione.

Nel complesso si tratta di ben 16 modelli diversi di televisori, con prezzi di listino da L. 99.750 a L. 290.000. Novità assoluta è un televisore 19 pollici portatile, dotato di mobile adatto anche per uso fisso, nel quale cioè non sono stati accentuati i caratteri di portabilità a scapito della eleganza. Naturalmente le antenne sono incorporate, le dimensioni ed il prezzo sono estremamente ridotti, ed una comoda maniglia è stata aggiunta per il trasporto. Ai numerosi tipi da 23 pollici, si allinea il modello T 31 extra lusso (lo stesso che viene esportato in Germania) dotato di un gruppo combinato a 6 pulsanti. Si tratta di un monoblocco VHF-UHF, dotato di una tastiera per selezionare immediatamente tre programmi VHF e tre programmi UHF. I tasti possono essere immediatamente regolati per il canale desiderato, che poi si può inserire in qualunque momento, schiacciando il tasto corrispondente. L'apparecchio anticipa i tempi dell'adozione da parte della RAI di programmi multipli, come già avviene in Germania. Il 23 pollici qui descritto, è della serie Trilux a vetro piano e tubo incassato. Per gli amatori della serie « bonded » a tubo sporgente, è stato approntato anche un bellissimo 25 pollici, avente le stesse caratteristiche. Si tratta del modello T 51. Il tubo del tipo autoprotetto (steel-bonded) è di particolare luminosità e definizione, tanto che la visione è particolarmente gradevole anche a distanza ravvicinata. Nella serie 23 pollici farà il suo ingresso anche un altro televisore molto interessante: il T 32. Si trattava di colmare una lacuna nel complesso dei tipi e delle politiche di vendita adottate. E qui il discorso diverrebbe lungo, ma cercheremo di semplificarlo. La Nova ha una serie di televisori con prezzi di listino molto bassi e sconti ridotti (ciò nonostante, i prezzi ai rivenditori, sono tra i più bassi di tutta la concorrenza). In un'altra serie di televisori di gran lusso si hanno prezzi adeguati alla qualità e quindi piuttosto elevati, nello stesso tempo gli sconti sono stati maggiorati per consentire una maggiore elasticità al rivenditore. Infine un'altra serie di televisori, di cui per ora la Nova presenta appunto un 23 pollici, il T 32, combina le due qualità e cioè ha un prezzo intermedio, con un forte sconto. Si ha così la possibilità di andare incontro alle esigenze sia del pubblico, attraverso una opportuna campagna di stampa, sia dei concessionari di vendita. Nel campo Radio, oltre alla ben nota serie di radiofonografi modello normale e stereo (9102-912 ecc.), la Nova presenta un nuovo apparecchio a transistor di potenza e sensibilità maggiorate e un nuovo radiofono a transistor. Come si vede dalla succinta descrizione, vi sono alla Nova tutte le premesse per superare brillantemente la crisi nel settore andando incontro sempre meglio alle esigenze dei suoi concessionari!

PERFEZIONAMENTO NEI REGOLATORI STATICI AUTOMATICI PER LA RICARICA DELLA BATTERIE. (Ducati Elettrotecnica) (56-IL-3112)

PERFEZIONAMENTO NELLE PIASTRE PER ACCUMULATORI DEL TIPO AL PIOMBO.
(Electric Storage Battery) (56-IL-0912)

PERFEZIONAMENTI RELATIVI AI DISPOSITIVI REGOLATORI DI CARICA DI BATTERIE DI ACCUMULATORI ELETTRICI ATTI A PERMETTERE LA RIDUZIONE PROGRESSIVA DELLA CORRENTE ELETTRICA DI CARICA IN RAPPORTO ALLA GRANDEZZA DELLA CARICA STESSA.
(Société de l'Accumulateur Fulmen)
(57-IL-1412)

GRUPPO ELETTRODO CON STRATI A POTENZIALE ELETTROCHIMICO CRESCENTE PARTICOLARMENTE ADATTO PER BATTERIE OD ACCUMULATORI ELETTROCHIMICI.
(Yardney International Corporation)
(57-IL-5512)

PERFEZIONAMENTI NEGLI OSCILLATORI A RADIOFREQUENZA.
(Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.) (62-IL-8512)

GENERATORE DI FORMA D'ONDA.
(Thompson Ramo Wooldridge Inc.)
(62-IL-4012)

APPARECCHIATURA A TUBO AD ALTA FREQUENZA E CIRCUITO DI USCITA AD ESSA ACCOPPIATO.
(Varian Associates) (63-IL-8912)

CIRCUITO PER MODULAZIONE DI FREQUENZA.
(Hermes Electronics Co.) (63-IL-8812)

MESCOLATORE DI SEGNALI A LARGA BANDA.
(Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd)
(63-IL8712)

PERFEZIONAMENTI NEI SISTEMI DI CIRCUITI MOLTIPLICATORI DI TENSIONI A TRANSISTORI.
(N. V. Philips Gloeilampenfabrieken)
(63-IL-2112)

CIRCUITO ELETTRICO DI COMANDO PER TESTINE MAGNETICHE SPECIALMENTE PER EFFETTUARE UNA REGISTRAZIONE COSIDDETTA A MODULAZIONE DI FASE.
(Sperry Rand Corporation) (63-IL-4012)

AMPLIFICATORE A TRANSISTORI A DISCRIMINAZIONE DEGLI IMPULSI PARTICOLARMENTE PER MACCHINE PER LA ELABORAZIONE DI DATI.
(International Business Machines Corporation) (63-IL-3712)

COMPLESSO AMPLIFICATORE A RADIO FREQUENZA.
(Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.) (63-IL-6212)

AMPLIFICATORE ELETTRICO COMPENSATO AVENTE UNA SOGLIA DI RISPOSTA INFERIORE IMPOSTABILE.
(Siemens und Halske Aktieng) (63-IL8212)

STADIO DI ENTRATA PER AMPLIFICATORI MAGNETICI PILOTABILE CON CORRENTE CONTINUA ED ALTERNATA.
(Siemens und Halske Aktieng) (63-IL-9312)

APPARECCHIO DI REGOLAZIONE PER AMPLIFICATORE MAGNETICO CON AUTOECCITAZIONE.
(Société Anonyme des Ateliers de Secheron)
(64-IL-8912)

PERFEZIONAMENTI NEI SISTEMI DI CIRCUITI PER SINCRONIZZARE UN OSCILLATORE LOCALE AD ONDA SINUSOIDALE.
(N. V. Philips Gloeilampenfabrieken)
(64-IL-3412)

TRASMISSIONE E RIGENERAZIONE DI IMPULSI BIPOLARI.
(Western Electric Company Inc.)
(64-IL-2212)

SISTEMA RADIANTE PER ONDE ULTRA CORTE.
(Compagnie Francaise Thompson Houston)
(64-IL-7312)

SISTEMA DI TRASMISSIONE PER TELECOMUNICAZIONI UTILIZZANTE COMPRESSORI ED ESPANSORI DI DINAMICA E DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE DELL'ATTENUAZIONE RESIDUA.
(Siemens und Halske Aktiengesellschaft)
(64-IL-3812)

PERFEZIONAMENTI NELLE ANTENNE A LARGA BANDA.
(Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.)
(64-IL-5112)

ANTENNA PER ALTA FREQUENZA.
(Van den Assem Cornelis Franciscus Petrus)
(64-IL-8812)

DISPOSIZIONE DI CAF NEI RICEVITORI VHF E COMMUTAZIONE DI QUESTI IN UN PONTE RADIO.
(Face Standard S.p.A. Fabbrica Apparecchiature per Comunicazioni Elettriche Standard) (65-IL-8112)

GUIDA PER ONDE ELETTROMAGNETICHE PARTICOLARMENTE PER TRASMETTERE FASCI DI ONDE SOSTANZIALMENTE CILIDRICI.
(Gourau Georg. Johann Ernst) (65-IL-4312)

DISPOSITIVO PER EVITARE INTERFERENZE E DISTURBI SU ONDE RADIO E TELEVISIVE PROVOCATE DA MACCHINE ELETTRICHE RUOTANTI.
(Altiebolaget Electrolux) (65-IL-9012)

CIRCUITO E DISPOSITIVO SELETTORE E RIVELATORE A STRETTA BANDA PASSANTE PER RICEVITORI RADIOELETTRICI.
(Gilbert Raphael Leon Louis Ghislain)
(65-IL-5912)

RESISTORE VARIABILE CON CONTROLLO A VERNIERO.
(International Resistance Company)
(65-IL-5312)

PERFEZIONAMENTI NEI FILTRI E SCHERMI DI POLARIZZAZIONE PER ONDE RADIO.
(Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd.) (65-IL-8612)

APPARECCHIO RADIORICEVITORE PER UN FUNZIONAMENTO A DUE CANALI ALMENO DURANTE LA RIPRODUZIONE DI DISCHI GRAMMOFONICI.
(Telefunken G.m.b.H.) (65-IL-6612)

PERZIONAMENTO NEL CONTROLLO DEL PROGREDIRE DI UN NASTRO NELLE MACCHINE TELEGRAFICHE TELESCRIVENTI E SIMILI.
(Creed and Company Ltd.) (65-IL-2712)

PROCEDIMENTO ELETTRONICO E DISPOSITIVO ELETTRONICO PER LA TRASMISSIONE DI CARATTERI IN CODICE ANALOGO PER LA RICEZIONE IN UNA MACCHINA SCRIVENTE SU FOGLIO COL PROCEDIMENTO A FAC-SIMILE.
(Hell Rudolf)
(66-IL-5312)

DISPOSIZIONE DI CIRCUITI SERVENTE PER TRASMETTERE MESSAGGI TELEGRAFICI E RICEVITORI SELEZIONABILI.
(Siemens und Halske Aktieng) (66-IL-9612)

DISPOSITIVO DI REGISTRAZIONE E DI INVIO DECIMALE DI CIFRE CHE IMPIEGA CONDENSATORI ELETTRICI QUALI ELEMENTI DI MEMORIA.
(Face Standard Fabbrica Apparecchiature per Comunicazioni Elettriche Standard S.p.A.) (66-IL-3812)

CIRCUITO RIVELATORE ELETTRONICO PER RIGENERATORI DI IMPULSI SPECIALMENTE PER SISTEMI TELEFONICI.
(General Telephone Laboratories Inc.)
(66-IL-9712)

CHI DESIDERA COPIA DEI SUCCITATI BREVETTI PUÒ RIVOLGERSI

all'*Ufficio Tecnico Internazionale Brevetti*
« Ing. A. RACHELI & C. »
Viale San Michele del Carso, 4 - Milano (Italia)
Tel. 468914 - 486450

H. Lucius

Impianto monitor a grande schermo video per oscilloscopia*

Sono abbastanza conosciuti gli oscillografi per rappresentazione di più processi a bassa frequenza realizzati dalla Knott-Elektronik di Monaco. Viene presentato come nuovo sviluppo un impianto monitor a grande schermo video. Esso funziona con lo stesso principio degli oscilloscopi a grande schermo video tipo SGM21 e SGM43, ma offre nuove possibilità d'impiego a causa della separazione della sezione video dalla sezione servizio. Risulta possibile la rappresentazione di grandezze da misurare fino ad un numero di 32. Inoltre si possono usare più apparecchi video collegati in parallelo fino a distanze di 200 m.

1. - GENERALITA'

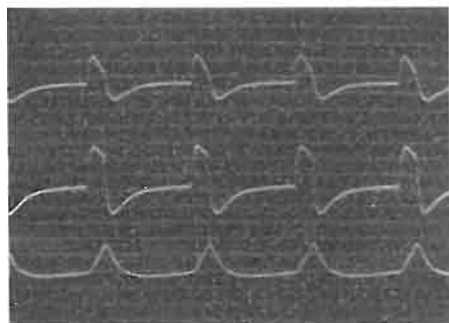
Numerosi processi di pilotaggio e di regolazione vengono attualmente svolti da apparecchi elettronici. Poichè questi processi sono in prevalenza di tipo a bassa frequenza, devono essere impiegati degli oscillografi speciali per lo sviluppo e per l'osservazione di tali installazioni. Gli oscillografi ordinari sono atti a questo scopo, soltanto con delle restrizioni. Lo schermo video abituale è troppo piccolo, per potervi rappresentare più procedimenti contemporaneamente e per poterli valutare convenientemente. Nell'oscillografia a bassa frequenza sussiste tuttavia la possibilità, di particolare importanza, di poter misurare più processi contemporaneamente a seconda del loro ordine di fase. Un altro motivo è il perdurare in prevalenza troppo scarso dell'emissione luminosa del materiale di schermo, fatta astrazione per alcuni cinescopi speciali (cinescopi ad accumulazione o cinescopi a traccia blù).

L'industria di fabbricazione dei cinescopi è venuta incontro al desiderio di cinescopi con tempo di estinzione luminosa estremamente lungo mediante i cinescopi AF21-80 e AP43-80. Il tempo di estinzione della macchia luminosa è di circa 5 fino a 10 volte più lungo di quello degli altri cinescopi.

La Società KNOTT-ELEKTRONIK ha da tempo presentato due apparecchi usati in tecnica d'inserzione per l'oscillografia molteplice a bassa frequenza. Entrambi questi apparecchi, cioè l'oscilloscopio a grande schermo video tipo SGM21 ed il tipo SGM43, saranno trattati soltanto per fare dei confronti, perchè le sempre più migliorate proprietà tecniche offrono una precisione più alta e schiudono un campo di applicazioni più vasto. Il programma sugli oscilloscopi a grande schermo video nel frattempo è stato esteso mediante il nuovo sviluppo di un impianto monitor a grande schermo video. Esso si differenzia dagli apparecchi SGM21 ed SGM43 a causa della separazione della parte video dalla parte servizio e per la possibilità di poter disporre di più parti video (ricevitori video), collegate in parallelo anche a grandi distanze.

2. - FUNZIONAMENTO

Tutti i tre tipi di apparecchi funzionano secondo lo stesso principio. Esso viene ancora illustrato brevemente nello schema a blocchi della figura 1. Poichè i cinescopi usati vengono deflessi magneticamente, valgono principi di tecnica circuitale essenzialmente differenti da quelli applicati agli oscillografi normali.

Il generatore del dente di sega di figura 1, definente l'asse lineare dei tempi, corrisponde ampiamente al generatore instabile di un oscillografo impulsivo moderno. La deflessione del pennello elettronico è attuata tuttavia mediante uno stadio di potenza. Questo comanda le bobine orizzontali del sistema magnetico di deflessione. Qualora si vogliano rappresentare sullo schermo un numero molteplice di grandezze da misurare, usando un asse dei tempi in comune, si devono descrivere dei metodi, che si differenziano ampiamente da quelli dell'oscillografia normale, perchè una simile deflessione molteplice del pennello elettronico non può essere realizzata con procedimento ma-

(*) *Elektronik*, 1964, N. 12, pag. 357 e segg.

gnetico. Il procedimento a reticolo è stato scelto come il più favorevole tra i vari metodi possibili per ottenere una rappresentazione molteplice lungo l'asse Y. Esso offre, a parte altri vantaggi, la possibilità di una rete di linee luminose, ottenuta elettronicamente, oltre agli oscillogrammi (fig. 2).

Mediante il procedimento a reticolo viene distribuita da un generatore di tempi una tensione a forma di dente di sega con frequenza di ripetizione di 16 kHz. Questa tensione deflette il pennello elettronico in direzione verticale per tutta l'altezza dello schermo ed un po' sopra e sotto l'orlo dello schermo. La stessa tensione, il cui valore momentaneo è una misura diretta della posizione corrispondente sullo schermo video, alimenta un numero corrispondente di circuiti di confronto (comparatori). Ciascun amplificatore dell'indicazione Y è equipaggiato nello stadio finale con un tale comparatore. In questo comparatore viene messa a confronto la tensione amplificata della grandezza da misurare con la tensione di deflessione verticale e quando si verifica l'uguaglianza delle tensioni viene emesso un impulso molto breve. Il comparatore può essere inteso come un modulatore di fase, poichè la condizione di fase dell'impulso ottenuto rispetto al dente di sega di deflessione viene variata in corrispondenza alla tensione della grandezza in misura.

L'impulso d'uscita di tutti i comparatori raggiunge, via un dispositivo a diodi, l'ingresso di un amplificatore di impulsi comune. In questo modo si impedisce che due impulsi, emessi da comparatori differenti allo stesso tempo, si addizionino e diano luogo ad un impulso di ampiezza doppia. Questo caso si presenta, quando due segnali d'ingresso s'incrociano sullo schermo video. Senza misure particolari tutti i segnali d'intersezione sarebbero descritti con luminosità doppia e provocherebbero disturbi a causa della defocalizzazione conseguente del pennello elettronico.

Fig. 2 - Veduta dello schermo con le grandezze in valutazione ed il reticolo elettronico.

3. - ILLUMINAZIONE DEL RETICOLO ELETTRONICO

Il procedimento a reticolo offre la possibilità di ottenere un reticolo video elettronico, per l'esatta valutazione delle curve da misurare in corrispondenza al loro comportamento in ampiezza e tempo, con spesa relativamente modesta. Poichè il pennello elettronico viene deflesso proporzionalmente al tempo dal basso all'alto su tutto lo schermo video, risulta sufficiente un generatore d'impulsi. La sua frequenza è un multiplo corrispondente della frequenza del reticolo. Questo generatore produce impulsi di scansione ad illuminazione di forma uguale a quella degli impulsi dei comparatori, in modo che vengono tracciate sull'intero schermo video delle linee orizzontali a distanza l'una dall'altra esattamente uguale. Inoltre questo generatore di impulsi deve poter partire contemporaneamente all'inizio della deflessione del pennello. Ciò viene ottenuto mediante un pilotaggio impulsivo del generatore. Si può variare il numero delle linee orizzontali, utili per le misurazioni, mediante una variazione della frequenza del generatore d'impulsi.

Ugualmente semplice è l'illuminazione nel video delle linee verticali, utili

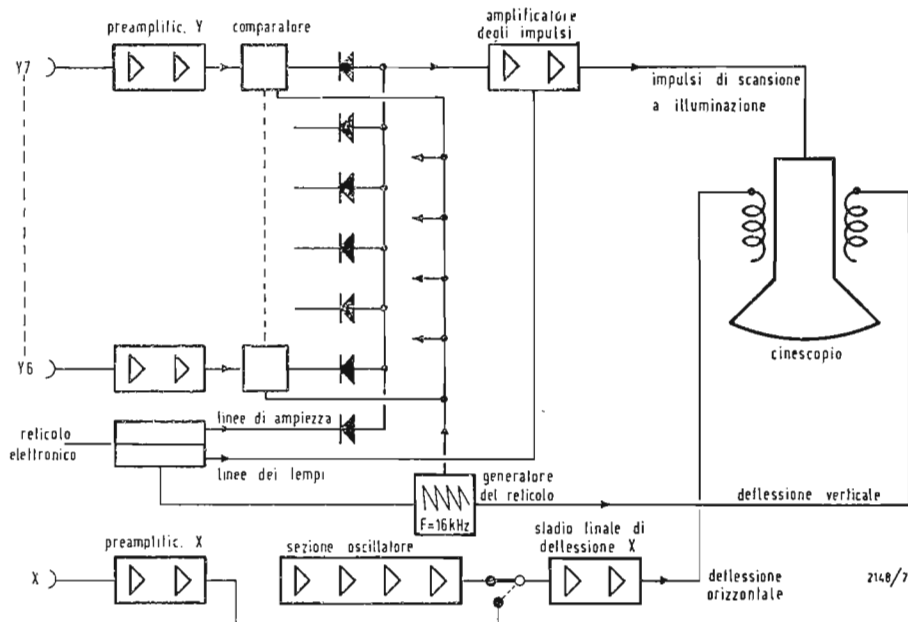



Fig. 1 - Schema a blocchi dell'oscilloscopio a grande schermo video.

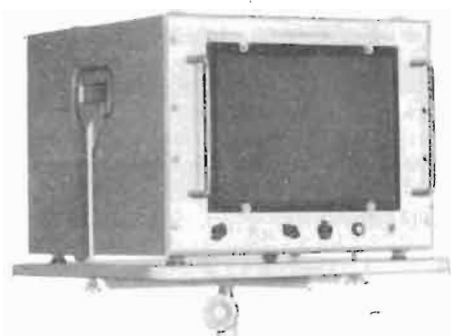



Fig. 3 - La parte video del monitor a grande schermo si può regolare in corrispondenza al luogo di osservazione mediante uno statore.

Fig. 4 - Un complesso di apparecchi, comprendente l'unità d'inserzione SGF (sopra) e l'unità di estensione SGFS (sotto). L'insieme degli apparecchi viene collegato via cavo coassiale con il ricevitore video (Fig. 3) regolabile separatamente.

per la valutazione dei tempi. Contemporaneamente alla partenza del generatore instabile viene disinnestato un generatore impulsivo, che produce impulsi rettangolari ad intervalli di tempo convenienti, la cui lunghezza ammonta a circa l'1% della durata del periodo. Questi impulsi alimentano l'amplificatore impulsivo e provocano una scansione ad illuminazione del pennello elettronico per un tempo così lungo, che vengono tracciate una o più linee d'andamento verticale, utili per valutare i tempi.
Gli impulsi d'uscita di tutti i comparatori, del generatore per le linee orizzontali di misurazione e del generatore per le linee verticali dei tempi, vengono amplificati fino ad un'ampiezza (picco a picco) di circa 50 V in un comune amplificatore d'impulsi e pilotano il pennello elettronico d'illuminazione del cinescopio.
Il movimento del pennello elettronico durante il tracciamento del reticolo risulta invisibile all'osservatore. Infine gli impulsi distribuiti dall'amplificatore d'impulsi comportano una scansione ad illuminazione ed i punti di emissione luminosa si allineano sullo schermo video completo, in modo da formare le curve da misurare e la rete di linee del reticolo elettronico. Finchè l'andamento temporale avviene con frequenze basse, i singoli punti video non si possono distinguere. Con deflessioni orizzontali più veloci si può osservare che ogni curva è composta di un numero molteplice di sottili punti luminosi.
La figura 2 mostra una veduta dello schermo video, sul quale si possono osservare più procedimenti ed il reticolo video. La luminosità del reticolo elettronico si può regolare separatamente dalla luminosità delle grandezze rimanenti da misurare, in maniera da mettere in evidenza tutte le sottigliezze dei valori da misurare.

4. - VANTAGGI E SVANTAGGI DEL PROCEDIMENTO A RETICOLO

Per la rappresentazione di più processi mediante un cinescopio ad un pennello risultano utili manifestamente due procedimenti. Uno è il procedimento a reticolo, secondo il quale funziona l'apparecchio testè descritto. L'altro procedimento consiste nell'uso di un commutatore elettronico, con il cui ausilio le differenti tensioni delle grandezze da misurare sono distribuite su di una unica tensione di deflessione verticale. La scelta del procedimento a reticolo fu determinata dai seguenti motivi.
1. – La spesa non eccessiva e la facilità di estensione al numero di canali desiderato, senza influenzare la luminosità video e la frequenza limite superiore lungo l'asse Y.
2. – I mezzi relativamente scarsi con i quali viene eseguita la trasmissione, perchè il segnale completo di luminosità è trasmesso via cavo singolo a più ricevitori video funzionanti in parallelo.
3. – La possibilità di illuminare un reticolo elettronico sullo schermo video, in modo da utilizzare completamente la precisione delle misurazioni.
Al contrario si manifestano alcuni svantaggi del procedimento a reticolo, che tuttavia esercitano la loro influenza, soltanto quando il campo di frequenza viene esteso.
4. – Con frequenze di reticolo più alte, che sarebbero necessarie per una estensione del campo di frequenza, gli impulsi di scansione ad illuminazione sarebbero così brevi, che la loro amplificazione e soprattutto la loro immissione all'elettrodo di pilotaggio del cinescopio incontrerebbe delle severe difficoltà.
5. – Impulsi di scansione ad illuminazione, di durata molto breve, provocano una perdita insopportabile di luminosità dello schermo e di nitidezza di tracciamento, qualora vengano usati cinescopi con tempo di estinzione molto lungo; infatti il materiale di schermo di questi cinescopi anche con corrente d'irraggiamento massima non può venire suscitato a luminosità completa in un tempo qualsivoglia breve.

5. - IMPIANTO MONITOR A GRANDE SCHERMO

Le figure 3 e 4 mostrano l'insieme degli apparecchi, con i quali può essere allestito un impianto completo monitor. Un tale impianto comporta un'unità di campo d'inserzione tipo SGF (parte superiore della figura 4) per l'elaborazione al massimo di otto grandezze da misurare; in caso di necessità possono venir adoperate una o più unità d'estensione tipo SGFS (parte inferiore della figura 4), con ciascuna delle quali il numero dei canali può essere elevato rispettivamente di otto unità. Inoltre l'impianto comporta diversi ricevitori video tipo SGE21, SGE43 (fig. 3) e SGE53.
Tutte le funzioni di servizio che si verificano durante una misurazione sono raggruppate nell'unità di campo d'inserzione. Questa unità comprende il generatore instabile ed in essa sono disponibili quattro amplificatori d'inserzione. Soltanto la regolazione della luminosità di sfondo dello schermo viene compiuta sul ricevitore video, collocato separatamente dall'unità di campo d'inserzione.

6. - TRASMISSIONE DEL SEGNALE MEDIANTE L'IMPIANTO MONITOR

Similmente a quello che avviene nei televisori, le tensioni delle grandezze da misurare, la tensione interna di deflessione per i tempi oppure una tensione di deflessione X, immessa esternamente, ed i segnali del generatore di reticolo elettronico sono riuniti

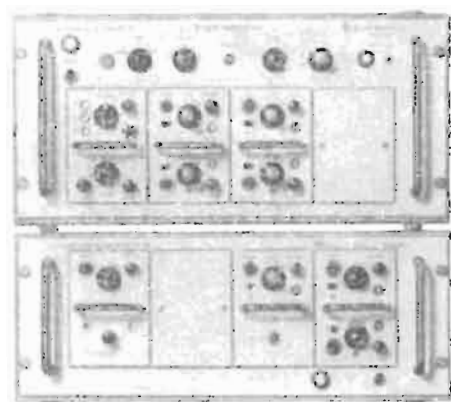
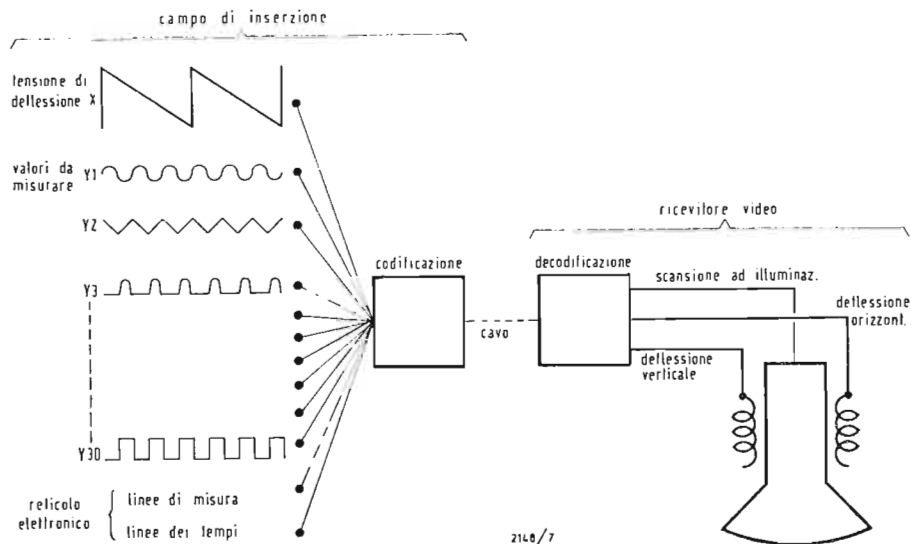



Fig. 5 - Trasmissione del segnale mediante l'impianto monitor a grande schermo.

per il pilotaggio di luminosità in un singolo segnale, per poter effettuare una trasmissione fino al ricevitore video via singolo cavo. I segnali che si devono trasmettere si possono riconoscere nella figura 5. La tensione del generatore interno di dente di sega, pilotante la deflessione proporzionale al tempo in direzione orizzontale, può in caso di necessità essere sostituita con una tensione immessa esternamente. A seconda del numero scelto degli amplificatori d'inserzione possono essere presenti grandezze da misurare fino ad un numero di trenta. In questo caso devono essere aggiunte all'unità di campo d'inserzione tre unità di campo d'estensione. Rispettivamente al segnale per il reticolo elettronico si deve trasmettere un numero corrispondente di linee orizzontali di misurazione ed un numero di linee verticali per la valutazione dei tempi. La combinazione di tutti questi segnali subisce nell'unità di campo d'inserzione una codificazione. Il segnale di luminanza raggiunge il ricevitore video disposto separatamente via cavo coassiale a 75 Ω.

Ogni ricevitore video comprende una unità di decodificazione, nella quale le singole tensioni di segnale sono separate l'una dall'altra e vengono elaborate per il rispettivo procedimento di pilotaggio.

La fig. 6 mostra l'oscillogramma del segnale trasmesso. La trasmissione del segnale di deflessione orizzontale con tempo molto lungo avviene direttamente con ampiezza di 20 V (picco a picco).

Poichè il limite superiore di frequenza della deflessione X è a circa 1000 Hz, il caricamento capacitativo del cavo, anche con lunghezza di cavo di 200 m, risulta poco sentito, se l'alimentazione avviene con resistenza interna della sorgente di circa 1 kΩ. Pertanto questa tensione può essere trasmessa con un consumo di corrente relativamente scarso e con un livello sufficientemente alto. Tutti i rimanenti valori di segnale sono sovrapposti alla tensione di deflessione X sotto forma di impulsi brevi. Essi diventano osservabili quando, come avviene nella fig. 6, viene ingrossata una piccola parte della tensione di deflessione X. L'impulso negativo seguente serve per la sincronizzazione della decodificazione nei ricevitori video. Esso viene generato dal generatore di reticolo dell'unità di campo d'inserzione e dà il tempo per la deflessione del pennello elettronico in direzione verticale lungo lo schermo video. Gli impulsi positivi presenti tra gli impulsi negativi di sincronismo comprendono l'informazione delle trenta grandezze da misurare. Ciascun impulso è ordinato secondo il suo valore di misura. La sua condizione di fase rispetto all'impulso di sincronismo determina la posizione corrispondente sullo schermo video. Gli impulsi per la trasmissione delle trenta grandezze da misurare hanno tutti la medesima ampiezza. La loro luminosità sullo schermo è altrettanto uguale. Gli impulsi più piccoli in ampiezza sono quelli corrispondenti alle linee di misura per il reticolo elettronico. Il primo impulso corto dopo l'impulso negativo di sincronismo è un impulso di codificazione per la trasmissione delle linee verticali dei tempi. Esso viene aggiunto, soltanto quando deve essere tracciata una linea dei tempi, la cui luminosità viene definita relativamente all'ampiezza dell'impulso. Nel decodificatore del ricevitore video viene elaborato da questo tipo di impulso un impulso di scansione ad illuminazione, eccitante il pennello elettronico per uno o più percorsi.

Poichè la differenza in frequenza tra la tensione di deflessione X a frequenza molto bassa e gli impulsi brevi è sufficientemente grande, la riunione dei segnali si compie mediante un semplice filtro ad RC e la separazione avviene nel ricevitore video mediante integrazione e differenziazione.

Mentre i valori per la deflessione ad X sono trasmessi relativamente ad alta impedenza, per gli impulsi brevi che comprendono l'intera rimanente informazione, il cavo deve essere alimentato e chiuso con la sua corrispondente impedenza caratteristica. Pertanto il cavo viene alimentato mediante un ripetitore catodico con resistenza interna di 75 Ω. Ciascun ricevitore video è fornito all'ingresso con un filtro a T a ponte secondo la fig. 7. Un tale filtro a T ha fino a 30 MHz un'impedenza caratteristica di 75 Ω; esso offre una presa di tensione ad alta impedenza nel suo punto di mezzo con contemporaneo caricamento capacitativo, senza che venga alterata l'impedenza caratteristica. Pertanto si possono collegare tra di loro più ricevitori video con un unica catena di conduttori. Il cavo deve essere chiuso con la sua impedenza caratteristica all'estremità della catena di conduttori, cioè sull'ultimo ricevitore video. Mediante esperimenti è stato accertato, che anche con una lunghezza di cavo di 200 m non si manifesta alcun influsso sulla qualità video o sulla gamma di frequenza della deflessione ad X.

7. - L' UNITÀ DI ESTENSIONE TIPO SGFS

L'unità di estensione SGFS può essere impiegata insieme ad entrambi gli oscilloscopi a grande schermo SGM21 e SGM43 ed all'unità d'inserzione SGF. Essa viene collegata all'apparecchio fondamentale mediante due cavi corti e comprende l'alimentazione per gli inclusi amplificatori d'inserzione. Con ciascuna unità d'inserzione addizionale il numero dei canali può essere elevato di 8 fino ad un limite superiore di 32.

8. - RICEVITORE VIDEO TIPO SGE21, SGE43 e SGE53

In un impianto monitor si possono usare contemporaneamente ricevitori video fino ad un numero di 10, fornenti riproduzioni video esattamente uguali. Tre schermi video di grande dimensione si adattano bene ai diversi dati di misura. Il ricevitore video SGE21 è oltremodo maneggevole ed offre riproduzioni di 150 mm × 100 mm. La grandezza dello schermo del ricevitore video SGE43 è di 300 mm × 200 mm e finalmente quella del ricevitore SGE53 ammonta a 390 × 260 mm. Circuitalmente tutti i tre ricevitori sono costruiti completamente uguali. L'uso contemporaneo di più ricevitori video di diverse dimensioni è senza dubbio possibile. L'involucro del ricevitore video è collegato con il conduttore di schermo del circuito d'alimentazione. Il circuito interno è collegato soltanto con l'unità di campo d'inserzione via cavo, per eliminare qualsiasi ronzio conseguente al collegamento di prese elettriche separate.

9. - AMPLIFICATORI D'INSERZIONE

Nella relazione ricordata al principio si sono introdotte le proprietà tecniche dei diversi amplificatori d'inserzione. Tutti gli amplificatori d'inserzione possono essere usati senza alcuna variante non soltanto nell'oscilloscopio a grande schermo SGM21 ed SGM43, ma anche nell'impianto monitor e nelle unità di estensione.

Notevoli sono l'alta sensibilità e la grande resistenza d'ingresso di questi amplificatori. Con resistenze d'ingresso da 5 a 10 MΩ possono essere raggiunti coefficienti di deflessione da 1 mV/cm a 5 mV/cm. Gli amplificatori sono generalmente accoppiati in continua ed hanno una deriva inferiore a 1 mV/h. Per ridurre il numero dei preesistenti tipi d'amplificatore d'inserzione, è stato sviluppato l'amplificatore universale tipo SGM-U. Esso è progettato in modo tale che si possa dominare una parte maggiore di dati di misura. L'unità d'inserzione SGM-U ha un ingresso simmetrico con 2 × 5 MΩ verso massa e un conveniente partitore d'ingresso simmetrico per il campo da 1 mV/cm fino a 100 V/cm. Il suo tempo di salita è più piccolo di 100 μs. La deriva

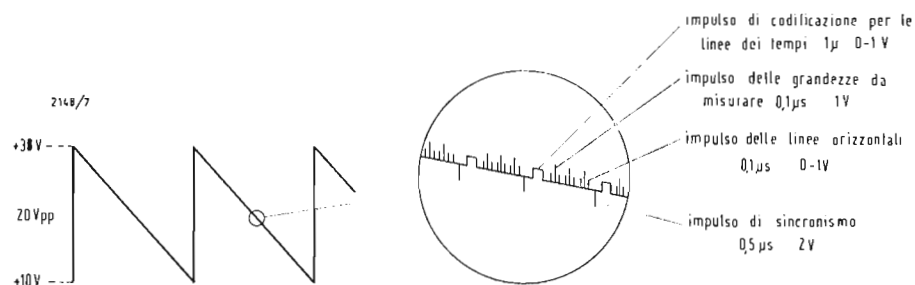
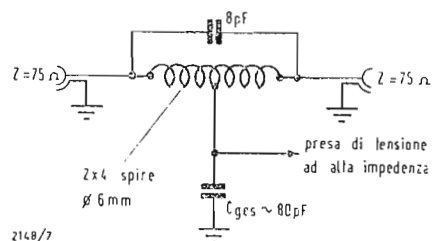



Fig. 6 - Oscillogramma del segnale video con impianto monitor a grande schermo.

Fig. 7 - Filtro a T a ponte all'ingresso del ricevitore video.

è inferiore a 0,5 mV con variazioni della rete di ± 10%.
Due amplificatori siffatti sono riuniti in una unità d'inserzione. Ciascun amplificatore può essere collegato per la deflessione ad X oppure per quella ad Y. Inoltre è prevista una boccola, da cui può essere presa la tensione da misurare amplificata con un'ampiezza di 8 V. L'uscita è caricabile fino a 50 mA, cosicchè può venire chiusa con un galvanometro a bassa impedenza o con un tracciatore meccanico.

10. - ESEMPI D'APPLICAZIONE

Un vasto campo di applicazioni risiede nel settore medico. Questi apparecchi sono di notevole aiuto durante le operazioni, perchè si possono osservare con essi le funzioni vitali dei pazienti. Qualora si impieghi un tracciamento meccanico ne segue parallelamente una rappresentazione accurata delle frequenze di polso, del respiro, dell'efficienza del cuore sullo schermo video. Si offre al chirurgo la possibilità d'intraprendere senza perdita di tempo le misure necessarie, dalle quali dipendono la vita del paziente ed il successo dell'operazione chirurgica.
Durante le operazioni nelle cliniche universitarie l'impianto monitor offre il vantaggio particolare di poter trasmettere le grandezze da valutare nella sala di riunione vicina o lontana. Ciò significa rendere noti i dati ad un maggior numero di studenti senza che compaiano delle restrizioni.
Molteplici sono le applicazioni nel campo industriale. Per ricerche intorno a risonanze critiche d'oscillazioni sugli aerei, che a lungo andare possono provocare logorio del materiale, vengono sottoposte a sollecitazioni strisce di materiale d'aereo di diversa collocazione. Le tensioni originate vengono rappresentate sullo schermo di un oscilloscopio. Si riconosce facilmente dove compaiono forti oscillazioni. Viene facilitata un'esatta analisi delle oscillazioni e delle loro fasi reciproche, quando i dati di misura siano registrati magneticamente e poi vengano valutati con velocità più lenta del magnetofono sull'oscilloscopio a grande schermo.
Durante lo sviluppo e l'osservazione di circuiti di regolazione per processi industriali di pilotaggio devono essere misurate frequenze basse fino al valore di tensione continua. L'oscilloscopio a grande schermo con lungo tempo d'estinzione può essere usato vantaggiosamente. La rappresentazione contemporanea secondo la fase di più grandezze permette ricerche sui più complicati procedimenti di regolazione.
In un tempo più recente si è equipaggiata una calcolatrice analoga con oscilloscopi a grande schermo. Essi servono per un'accurata riproduzione delle singole funzioni di un processo di calcolo. *(GC.B.)*

Il Videocorder Sony presentato a Roma alla Conferenza Mondiale per la Città Scientifica Internazionale

Il più moderno apparecchio di registrazione simultanea a nastro magnetico audiovisivo, il Videocorder Sony PV-120UE, è stato presentato recentemente a Roma. Questo straordinario apparecchio, che comincia ad essere usato nelle scuole e nei collegi giapponesi ed americani ed il cui impiego si va gradatamente estendendo nei campi dell'industria, della medicina, della tecnologia, dello sport e delle trasmissioni radio, può registrare magneticamente su un nastro largo 50,8 mm e contemporaneamente segnali visivi e auditivi e riprodurli su televisori tanto in visione immediata quanto in visioni successive ripetibili quante volte si voglia. Ecco alcune spiegazioni tecniche forniteci dall'Ing. Yamakawa, del Reparto Tecnico della Sony Overseas S.A.
Il PV-120UE utilizza un sistema di registrazione unico realizzato dalla Sony. Questo registra un segnale video composto, mentre l'altra testina registra un segnale sincronizzato verticale. La combinazione dei due forma un campo video completo che garantisce un semplice allineamento di testa ad una immagine indistorta. Una registrazione di un'ora intera può essere fatta su una bobina da 7 pollici con nastro a velocità di 12,6 cm/sec. Questa bassa velocità del nastro, unitamente all'impiego di un nastro speciale Sony a bassa frizione, garantisce tanto la durata della testina quanto l'economia di impiego.
Tra i rappresentanti di cinquanta nazioni che assistevano alla presentazione del nuovo apparecchio, abbiamo interpellato il Prof. Oxhandler dell'Università di Siracusa [S.U.] e facente parte della Commissione Scientifica della Conferenza. Egli ci ha confermato di aver potuto cominciare ad usare con grande successo il Videocorder Sony che si dimostra efficacissimo mezzo per insegnamento scolastico.
Sulla sua facilità d'impiego il Prof. Oxhandler, dopo aver sottolineato la trasportabilità [ingombro 43 × 45 cm. e peso 67 kg.], il basso consumo di energia, la sensibilità dei tasti, il moto ritardato ed immagine bloccata [un tasto può decelerare una immagine in moto sino a bloccarla], la registrazione separata del suono, ha concluso augurandosi che questi apparecchi si diffondano sempre più perché a loro volta possano sempre più migliorare il rendimento della diffusione dell'istruzione programmata in tutti i paesi del mondo. *(sipr.)*

dott. ing. Alessandro Banfi

I protagonisti della TV a colori

Nello scorso numero 6 de l'antenna, *abbiamo iniziato una inchiesta sui protagonisti dell'attuale competizione europea per la scelta dello standard di TV a colori, illustrando l'attività dei creatori del sistema SECAM. Proseguiamo ora parlando dei creatori del sistema NTSC (RCA) e del sistema PAL (Telefunken).*

David Sarnoff, fondatore e Presidente della R.C.A.

Il Generale Sarnoff, consigliere di Eisenhover, nel Signal Corp.

1. - IL SISTEMA AMERICANO NTSC.

Il sistema americano N.T.S.C. (National Television System Committe) può essere considerato come il capostipite della moderna televisione a colori, e ad esso è praticamente collegata la sua storia in quest'ultimo ventennio.

La TV a colori ha esordito alla fine dell'ultima guerra mondiale con vari sistemi sequenziali, tutti basati sul principio della ripetizione successiva dei tre quadri coi colori primari in un tempo inferiore alla persistenza retinea, in modo da realizzare la sovrapposazione tricromica.

Fra i vari inconvenienti tecnici che il sistema sequenziale di quadro presentava (principale fra questi l'aumento della frequenza video trasmessa) ve n'era uno di notevole importanza: quello della non compatibilità con le trasmissioni di TV in bianco-nero.

Infatti il Governo americano, che aveva forse troppo precipitosamente adottato come « standard » di TV a colori nel 1948, il sistema sequenziale C.B.S., si vide costretto tre anni più tardi ad abrogarne l'impiego ufficiale, nominando una Commissione tecnica con l'incarico di studiare e proporre un sistema compatibile.

Dopo tre anni di ricerche e prove sperimentali questa Commissione, composta di rappresentanti tecnici ed amministrativi di tutti i settori dell'industria televisiva americana, con la denominazione di National Television System Committe ed avente come Presidente l'eminente tecnico W.R.G. Baker, fu in grado di proporre un sistema compatibile che prese il nome N.T.S.C. Il sistema N.T.S.C. venne adottato ufficialmente dagli U.S.A. il 17 dicembre 1953 e nello stesso giorno la National Broadcasting Company (N.B.C.), la massima Compagnia radio televisiva americana, irradiò il primo programma TV a colori N.T.S.C. La Radio Corporation of America (R.C.A.), al cui Gruppo industriale-finanziario appartiene la N.B.C., prese subito la decisione di sfruttare industrialmente la TV a colori, iniziando una produzione in scala ridotta di televisori, e trasmettendo attraverso la N.B.C. dei brevi programmi a colori per due giorni alla settimana.

La R.C.A., il più potente complesso industriale radioelettronico americano, ha proseguito con tenacia e risolutezza questa sua crociata del colore, profondendovi centinaia di milioni di dollari per lo sviluppo ed il perfezionamento di apparati trasmittenti e la produzione su base commerciale dei principali componenti dei televisori, primo fra tutti il tubo catodico tricromico « shadow mask », frutto del suo Laboratorio di ricerche di Princeton.

Si noti che il tubo tricromico « shadow mask » della RCA, pur non potendosi considerare come l'ultima definitiva parola in argomento, costituisce ciò nondimeno l'unica pratica soluzione oggi disponibile su scala commerciale come tubo d'immagini a colori. E nonostante la sua delicatezza e complessità costruttiva, la RCA è riuscita dopo un lungo e paziente sviluppo di procedimenti industriali a realizzarne la produzione in serie con un ritmo attuale di oltre 3000 pezzi al giorno. Vi sono oggi negli U.S.A. altre due Ditte che producono in serie i tubi tricromici « shadow-mask »: la National Video e la Rauland. È doveroso, parlando della RCA, illustrare la spiccata personalità del suo capo e fondatore, David Sarnoff.

Il Generale Sarnoff che ha l'età di 74 anni, è nato nella Russia zarista presso Minsk, ed è emigrato nel 1900 negli Stati Uniti. È un autodidatta che ha lottato duramente per tutta la sua esistenza, passando attraverso i più umili mestieri. Impiegato presso la Società Radiotelegrafica Marconi, apprende l'alfabeto Morse, e diviene radiotelegrafista di bordo. Ed è lui stesso che la sera del 14 aprile 1912 a bordo di un piroscafo in navigazione nell'Atlantico, capta i segnali di S.O.S. del transatlantico Titanic in pericolo. Durante 72 ore il mondo intero sarà sospeso ai

suoi messaggi radiotelegrafici che danno notizie della catastrofe, coi nominativi degli scampati tratti in salvo.

Divenuto celebre dopo questo straordinario episodio, Sarnoff entra nei laboratori della Marconi, ove realizza nel 1916 un prototipo di apparecchio radiofonico commerciale. Dopo qualche anno Sarnoff decide di mettersi in proprio e fonda la R.C.A., presentando nel 1919 i propri apparecchi radiofonici. Nel 1928 la R.C.A. per merito di Zivorykin del Laboratorio di Princeton, presenta l'iconoscopio, dando così inizio alla televisione elettronica, nella quale Sarnoff intuisce un prodigioso avvenire commerciale.

Durante l'ultima guerra Sarnoff diviene Consigliere di Eisenhover guadagnandosi la nomina di « generale ». A guerra finita, nel 1946 la R.C.A. inizia la costruzione in serie di televisori che invadono il mercato americano. Oggi il generale Sarnoff può fare il bilancio del suo successo: un televisore su cinque, in funzione negli U.S.A. è di produzione della R.C.A., che dà lavoro a 85.000 persone, con una cifra d'affari di 1800 milioni di dollari nel 1964 ed 80 milioni di dollari di utili.

David Sarnoff è un uomo straordinario che merita di essere additato come campione integerrimo di una vita attiva e combattuta senza soste: la posizione di Presidente-Direttore Generale del grande complesso R.C.A., non lo ha mai distolto dal suo interesse tecnico nei laboratori di ricerca.

Ed ora può finalmente gustare l'affermarsi del successo tanto desiderato durante questi ultimi dieci anni, quello della TV a colori, che nel 1965 è stata chiamata il « billion dollars business », l'affare del miliardo di dollari. Infatti nel 1964 la diffusione e l'interesse della TV a colori negli U.S.A. si sono rapidamente sviluppati tanto che attualmente i televisori a colori sono circa 5 milioni e la domanda di acquisto supera la produzione, per modo che occorre generalmente circa un mese di prenotazione per avere un televisore.

In questi ultimi tempi i televisori a colori sono stati venduti con un ritmo di 50.000 alla settimana, e da una indagine prospettiva di mercato, si prevede che nel 1970 i televisori a colori saranno oltre 23 milioni.

Illustrata così, rapidamente la posizione della R.C.A., leader della TV a colori americana, passeremo a dare qualche ragguaglio sulla genesi del sistema NTSC, che rappresenta un vero capolavoro di ingegnosità e perizia in questo difficile argomento.

Ricordiamo anzitutto che esso è il frutto del lavoro intelligente e coordinato di un gruppo di tecnici e scienziati appartenenti a diverse organizzazioni industriali, fra le quali le più importanti erano la R.C.A., la Hazeltine, la Philco, la Sylvania, la General Electric.

Le tecniche delle « mixed highs » (miscela delle alte frequenze video), della scissione delle due informazioni di luminanza e crominanza, dell'« interleaving » di una sottoportante di colore onde mantenere inalterata l'ampiezza di banda video del normale bianco-nero, delle « matrizzazioni » dosate e di molti altri particolari circuitali importanti, costituiscono tutt'oggi la base insuperata dell'attuale TV a colori, sulla

Il Dr. Elmer W. Engstrom attuale Direttore Generale della RCA, notissimo per i suoi studi e le sue ricerche sulla TV in bianco-nero ed a colori.

Il Dr. George H. Brown capo del settore Ricerche e Sviluppi della RCA che contribuì in misura determinante alla creazione del sistema N.T.S.C.

Lo stabilimento inglese della R.C.A. europea.

Il Dottor Ing. Walter Bruch direttore del Laboratorio di TV a colori della Telefunken di Hannover.

quale sono fondati anche i due sistemi concorrenti SECAM e PAL

Ed il nome di eminenti scienziati americani quali Dome, Bedford, Engstrom, Law, Mertz, Gray, Loughlin, Shade, Wentworth, Brown, Longhren, Bingley, per citarne solo alcuni fra i più noti, è legato alla creazione ed allo sviluppo del sistema N.T.S.C.

Tutta l'attuale tecnica della televisione a colori è derivata dal sistema americano N.T.S.C.; i due sistemi PAL e SECAM ne costituiscono delle varianti. In sede europea il sistema N.T.S.C. è appoggiato e sostenuto dalla R.C.A. Great Britain Ltd con un importante stabilimento nel Middlesex in Inghilterra, per la produzione di televisori a colori, sullo « standard » europeo.

2. - IL SISTEMA TEDESCO PAL.

Nel 1902, poco dopo i primi risultati positivi delle trasmissioni radiotelegrafiche di Marconi, venne fondata la Società Telefunken per lo sfruttamento dei brevetti sui circuiti sintonici del prof. Slaby e del Conte Arco, due pionieri nel campo della radio.

La Telefunken crebbe e si sviluppò grandemente nel giro di un quarantennio dedicandosi esclusivamente ad una produzione professionale nel campo trasmittente. Le tragiche vicende della ultima guerra smembrarono la Telefunken, che riprese però poco dopo la sua attività, integrandola con una produzione molto apprezzata di ricevitori radiofonici e televisori.

Nel frattempo era nato in America il sistema N.T.S.C. di TV a colori e già nel 1955 la Telefunken incominciò a studiare il possibile adattamento di tale sistema allo « standard » TV europeo a 625 righe.

A quell'epoca il Dott. Walter Bruch, era direttore del laboratorio di ricerche per la TV in bianco-nero, e solo nel 1959 venne nominato direttore del Laboratorio di ricerche per la TV a colori.

Dal 1960 quindi, il Laboratorio della TV a colori della Telefunken si dedicò, sotto la direzione del Dott. Bruch, alla ricerca di possibili perfezionamenti del sistema N.T.S.C. onde ovviare ai vari inconvenienti originati dalle distorsioni di guadagno e fase differenziale. Venne ripresa l'idea già sperimentata dal Loughlin dell'Hazeltine nel 1948, di invertire di 180° la fase di righe d'analisi alterne e poi abbandonata per l'insorgenza di un intollerabile « flicker » di riga, introducendo però una linea di ritardo in ricezione, anch'essa già sperimentata con successo dai creatori del sistema SECAM. Da tale connubio nacque il sistema PAL (Phase Alternating Line) che costituisce un reale ed efficace perfezionamento del N.T.S.C.

Ovviamente, essendo il sistema PAL di data recentissima (1962), sono tutt'ora in corso ricerche ed esperienze da parte del Dott. Bruch, per possibili e prevedibili perfezionamenti, taluni dei quali fondamentali e promettentissimi particolarmente nei riguardi della costituzione dei circuiti decodificatori in ricezione che semplificherebbero la complessità congenita del sistema, riducendo quindi il costo del televisore.

La Telefunken comunque ha già avviato accordi di massima con la R.C.A. per un eventuale scambio o compensazione di brevetti, nonchè per una possibile collaborazione nella fase di produzione industriale di tubi catodici « shadow mask » e televisori a colori.

A.

Piero Soati

Note di servizio del ricevitore di TV GBC mod. UT/123-B

1. - NOTE GENERALI

Lo schema del televisore della serie « *Rosa Nera* » UT/123-B della GBC (G. Bruto Castelfranchi) è pubblicato come al solito nella rubrica *Archivio Schemi* del presente numero.

Si tratta di un televisore di classe, munito di cinescopio *bonded-shield* da 23 pollici, e che dispone di due distinti sintonizzatori, uno per i canali VHF, con le valvole EC900 amplificatrice a radio frequenza e ECF801 oscillatrice-convertitrice, ed un altro, per i canali UHF, nel quale come amplificatrice si fa uso di una valvola EC88 e come oscillatrice convertitrice di una EC86 (più un diodo BA102).

Le funzioni di valvola sono 34; i comandi di regolazione sono posti frontalmente al televisore mentre posteriormente si trovano gli altri comandi semi fissi.

La stabilità del circuito è talmente elevata che una volta effettuata la regolazione di tali comandi non occorre effettuare ritocchi per periodi di tempo lunghissimi.

Il mobile, di dimensioni particolarmente ridotte (700 × 500 × 350 millimetri), è in legno pregiato trattato con resine poliestere.

Lo schermo di questo televisore costituisce, come è noto, un sensibile progresso tecnico per la riproduzione dell'immagine: infatti sul frontale del cinescopio non vi è più il normale schermo di protezione in cristallo assorbente, ma il tubo a raggi catodici che ha una protezione vitrea incorporata e che è detto per l'appunto *bonded-shield*.

Ciò evita che fra l'occhio dello spettatore e lo schermo televisivo vi siano alternativamente delle zone di vetro e di aria la qual cosa consente di eliminare le riflessioni spurie, che hanno come risultato una riduzione del dettaglio e della nitidezza dell'immagine, e l'accumularsi della polvere fra schermo e vetro di protezione.

2. - VALVOLE USATE

V_1 = EC900 triodo per VHF; V_2 = = ECF801 pentodo; V_3 = EF183 pentodo; V_4 = EF80 pentodo; V_5 = EF80 pentodo; V_6 = ECL84 triodo-pentodo; V_7 = ECH81 triodo-eptodo; V_8=EF80 pentodo; V_9 = EABC80 triplo diodo-triodo; V_{10} = EL84 pentodo; V_{12} = = 6CG7 doppio-triodo; V_{13} = ECL82 triodo-pentodo; V_{14} = EL36 pentodo; V_{15} = EY81 diodo booster; V_{16}=DY87 raddrizz.; V_{17} = 23DGP4 (19CWP4) cinescopio; V_{18} = EC88 triodo; V_{19} = = EC86 triodo; V_{20} = ECF82 triodo-pentodo.

Fig. 1 - Sintonia fine.

Fig. 1 *b* - Sintonia fine.

Fig. 2 - Sincronismo verticale.

Fig. 3 - Orizzontale.

Fig. 4 - Ampiezza verticale.

Fig. 5 - Linearità orizzontale.

Fig. 6 - Ampiezza orizzontale.

Fig. 7 - Supplemento linearità verticale.

Fig. 8 - Linearità verticale.

Fig. 9 - Effetto neve.

Fig. 10 - Eccessivo contrasto.

Fig. 11 - Immagine perfetta.

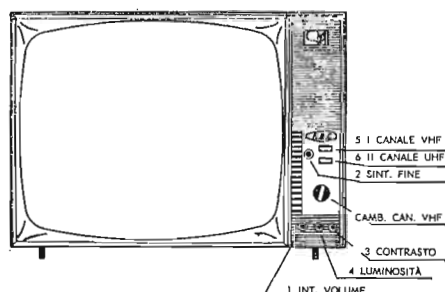



Fig. 12 - Comandi frontali.

3. - ADATTAMENTO DEL TELEVISORE ALLA TENSIONE DI RETE

Il televisore può funzionare con le seguenti tensioni di rete: 110 V, 125 V, 160 V, 180 V, 220 V. Esiste la possibilità di correggere detti valori, tramite apposito cambio-tensione supplementare, a — 20 V, — 10 V, 0, + 10 V. Come al solito per adattare il televisore alla tensione di rete basta ruotare il cambio-tensione principale, posto nella parte posteriore del televisore per la tensione desiderata, apportando tramite l'altro cambio-tensione le relative correzioni al valore nominale.
Per reti instabili è sempre consigliabile l'uso di un buon stabilizzatore a forma d'onda corretta (GBC H/852-H/853-1).

4. - OPERAZIONI DI TARATURA E DI MESSA A PUNTO

Per quanto concerne le operazioni di taratura e di messa a punto di questo televisore, in linea di massima, valgono le stesse norme indicate per i modelli UT89B/103B pubblicate nel n° 1 dell'anno 1964 de «l'antenna» o nei volumi *Servizio TV* editi sempre dalla Casa Editrice Il Rostro.
Data la particolare cura con la quale è stato progettato questo televisore dette operazioni devono essere eseguite esclusivamente nel caso in cui taluni circuiti siano stati manomessi o per cause del tutto particolari e molto rare.

5. - ANTENNE

Il televisore è dotato di due distinte prese di antenna: una per le VHF e l'altra per le UHF.
A dette due prese dovranno essere collegate le estremità delle due discese, preferibilmente in cavetto coassiale, provenienti dalle rispettive antenne. Specialmente nelle zone di *ricezione limite* bisogna porre molta attenzione nell'installazione delle antenne, in modo particolare quella relativa all'UHF. Infatti un'antenna male installata dà luogo quasi sempre ad un effetto neve come è mostrato in figura 9.
L'impedenza d'ingresso del televisore è di 300 Ω di conseguenza, qualora si facesse uso di cavi di discesa aventi impedenza diversa, è necessario interporre fra questi ed il televisore un *traslatore*.

6. - COMANDI PRINCIPALI E LORO IMPIEGO (fig. 12 e 13)

a) *Comando ON*. - Girando in senso orario la manopola *ON* (1) si agisce sull'interruttore di rete facendo entrare in funzione il televisore.
b) *Volume*. - La manopola dell'interruttore (1) agisce anche sul potenziometro che serve a regolare il volume sonoro. È opportuno ricordare al teleutente che aumentando il volume sonoro diminuisce anche la fedeltà di riproduzione. *Si tratta di una norma che spesso non è rispettata e che sovente è causa di cattiva riproduzione specialmente se il televisore non ha trovato una buona sistemazione nel locale nel quale è installato.*
c) *Tono*. - Il tasto (7) consente di effettuare la variazione di ampiezza del suono. Per la voce si consiglia di lasciare il tasto alzato. *Da notare che in taluni esemplari tale comando è stato eliminato essendo stato raggiunto un ottimo compromesso fra parola e musica tramite l'impiego di un adatto circuito.*
d) *VHF*. - Per ricevere il programma nazionale è sufficiente premere il tasto con la scritta VHF (5).
e) *UHF*. - La ricezione del secondo canale avviene premendo il tasto (6) con la scritta UHF.
Effettuata tale operazione non occorre effettuarne altra.
f) *Commutatore a scatti dei canali VHF*. Per mettere in grado il televisore di ri-

Fig. 13 - Comandi posteriori.

Fig. 14 - Curva di risposta di media frequenza.

cevere la trasmissione del canale esistente nella zona, occorre ruotare la manopola con i contrassegni *A, B, C, D, E, F, G, H* (13).

g) *Sintonia fine.* - Una volta che il commutatore è stato portato sul canale desiderato tramite la manopola (13), allo scopo di ottenere una immagine ben sintonizzata, cioè limpida e priva di reticolo o di striscie dovute all'interferenza con il suono, bisogna ruotare la manopola (2) lentamente, verso destra o sinistra, fino ad ottenere l'immagine più nitida possibile (vedere figg. 1 o 1*b*). Tale manopola serve anche per la regolazione fine del II programma (vedere *comma m*).

h) *Contrasto.* - Il comando (3) consente di ottenere il giusto rapporto fra gli elementi bianchi e neri dell'immagine rendendola più brillante durante il passaggio da una immagine chiara ad una scura. I comandi 3 e 4, in linea di massima, devono essere regolati contemporaneamente.

i) *Luminosità.* - La manopola (4) serve ad aumentare o diminuire l'intensità luminosa dell'immagine in funzione della luminosità dell'ambiente. Una regolazione della luminosità troppo abbondante, oltre a provocare un certo sfarfallio dell'immagine che affaticherebbe la vista, diminuisce sensibilmente la durata del tubo a raggi catodici. Occorre perciò trovare un buon compromesso agendo, come abbiamo detto nel comma precedente, contemporaneamente sulle manopole (3) e (4).

l) *Sintonia UHF.* - La sintonia del canale desiderato, nella gamma delle UHF, dovrà essere effettuata agendo lentamente sulla manopola (8).

m) *Sintonia fine UHF.* - Per ottenere la perfetta messa a punto dell'immagine occorre agire sulla manopola di sintonia fine (2), che è comune alle BHF. Tale regolazione generalmente deve essere fatta una volta tanto per tutti e due i canali VHF-UHF in modo da trovare l'esatto compromesso. Eventuali ritocchi si dovranno fare agendo esclusivamente sulla manopola (2), salvo ritoccare le altre manopole in caso di slittamenti rilevanti.

n) *Sincronismo verticale.* - Per eliminare l'eventuale scorrimento dell'immagine dal basso verso l'alto o viceversa, cioè per riportarla in sincronismo verticale, occorre agire sulla manopola (9) (figura 2).

o) *Sincronismo orizzontale.* - Per effettuare la centratura geometrica del quadro, a destra od a sinistra, oppure quando a causa della perdita del sincronismo orizzontale l'immagine prima oscilla sensibilmente per scomporsi in strisce diagonali (fig. 3), occorre agire sulla manopola (24).

I seguenti comandi, dei quali descriveremo brevemente l'uso, sono dei comandi semifissi, già regolati in laboratorio e che pertanto non dovrebbero essere mai toccati dal teleutente salvo casi eccezionali:

a) *Sensibilità.* - Si tratta del dispositivo (12), che regola i gradi di sensibilità del televisore adeguandolo alle esigenze locali. La sua regolazione deve essere fatta preferibilmente in presenza del monoscopio.

b) *Ampiezza verticale.* - Il comando (20) permette di effettuare la variazione di altezza dell'immagine secondo lo standard italiano per il quale il giusto rapporto fra l'altezza e la lunghezza deve essere di 3 : 4 (fig. 4).

c) *Linearità orizzontale.* - Questo comando (23), consente l'eliminazione delle eventuali deformazioni d'immagine nel senso orizzontale (fig. 5).

d) *Fuoco.* - Il comando di fuoco (17), ha il compito di ridurre il più possibile i punti che formano l'immagine intera, rendendola più limpida e definita.

e) *Ampiezza orizzontale.* - Il comando (2), permette di rendere più ampio o più stretto il quadro nel senso orizzontale. Per mantenere le esatte proporzioni è indispensabile agire anche sul comando che regola l'altezza verticale (20).

f) *Supplemento di linearità verticale.* - Si tratta di un comando (18) che serve a regolare la parte superiore del monoscopio (fig. 7).

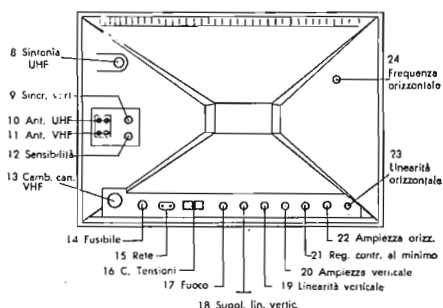
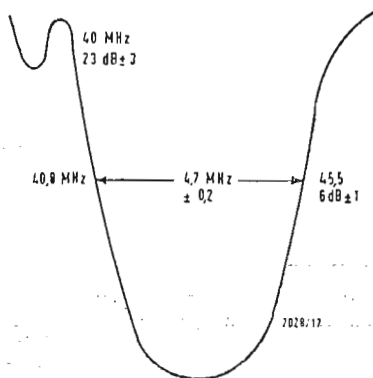
g) *Linearità verticale.* - Questo comando ha il compito di rendere lineare la parte centrale dell'immagine (19) che abbia le caratteristiche di figura 8.

h) *Fusibile.* - Il fusibile (14) ha il compito di proteggere il televisore da eventuali sbalzi di tensione o da altre anomalie. Se durante la ricezione il televisore cessa improvvisamente di funzionare (audio e video) controllare lo stato di tale fusibile.

7. - SUGGERIMENTI VARI

Il locale dove funziona un televisore è bene sia illuminato leggermente dato che osservando a lungo lo schermo in pieno buio l'occhio si affatica più facilmente, mentre l'immagine è senz'altro più riposante se il locale è semiilluminato.

Le dimensioni dello schermo di un televisore, come abbiamo già detto altra volta, devono essere scelte in funzione delle dimensioni del locale nel quale il televisore stesso dovrà essere installato. Per una buona visibilità la distanza minima che si deve avere fra il televisore e coloro che ne seguono il programma deve essere di 2 metri per televisori con schermo da 19 pollici e di circa 3 metri per televisori con schermo da 23 pollici. Non sempre le immagini difettose sono da attribuire a cattivo funzionamento del televisore. Talvolta esse dipendono da particolari condizioni atmosferiche locali, da alterazioni della tensione di rete, o da guasti al trasmettitore.

Di conseguenza prima di mettere le mani in un televisore è opportuno accertarsi che l'anomalia segnalata non sia da attribuire a motivi occasionali. In figura 13 riportiamo infine la curva di risposta di media frequenza. *A*

Harry F. Olson

Il sistema RCA Victor Dynagroove*

(parte seconda di due parti)

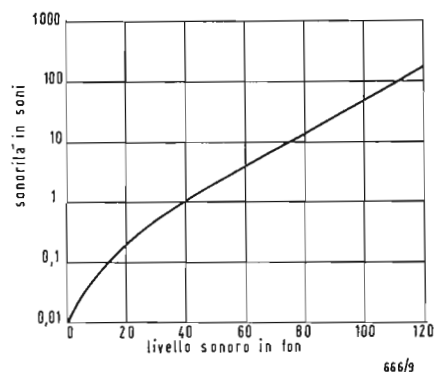



Fig. 11 - Relazione tra sonorità in soni e sonorità in fon.

(*) *Audio*, Dicembre 1964, pag. 44.

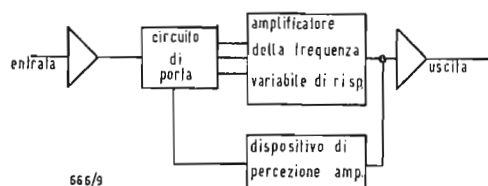



Fig. 12 - Schema a blocchi del Livellatore Dinamico dello Spettro.

PER REALIZZARE lo schema in precedenza delineato è stata impiegata una disposizione analoga a quella di fig. 4. Sotto tutti gli aspetti la stanzetta era analoga alla tipica camera di soggiorno domestica. Quale conseguenza degli esperimenti soggettivi è stato sviluppato un Livellatore Dinamico dello Spettro, che, in termini più estesi, traduce le uguaglianze soniche della rappresentazione originale in stimoli che proiettano detta rappresentazione nella percezione dell'ascoltatore con il massimo profitto possibile. In fig. 12 è illustrato uno schema a blocchi del Livellatore Dinamico dello Spettro. Il sistema funziona in modo continuo così da variare la caratteristica della frequenza di responso come una funzione dell'ampiezza. La fig. 13 illustra ai vari livelli le caratteristiche tipiche della frequenza di responso. Da un livello all'altro vi è una variazione continua nella risposta. Le caratteristiche della frequenza di responso vengono variate per i diversi tipi di selezioni musicali. In effetti, quando i livelli sono bassi, le componenti di bassa frequenza sono accentuate. Per i livelli medi si hanno delle accentuazioni lievi nella regione della bassa frequenza ed in quella della presenza compresa tra 2000 e 6000 Hz, mentre si ha una riduzione nella risposta nella regione compresa tra 400 e 1000 Hz. Per gli alti livelli del suono si ha una accentuazione nella risposta nella regione della presenza ed una riduzione nella gamma di frequenza al di sotto di 1000 Hz. Quando il livello sonoro del programma è basso, lo scopo è quello di innalzare il livello sonoro delle regioni di frequenza appropriate, in modo che la musica possa essere apprezzata alle condizioni circostanti e di rumore ambientale di una residenza di tipo medio. Quando il livello sonoro è alto viene elevato il livello della regione della presenza ed abbassato quello della gamma delle basse frequenze. Il procedimento non turba l'equilibrio dinamico, ma esalta piuttosto questo aspetto della riproduzione dei suoni in un piccolo locale.

Il Livellatore Dinamico dello Spettro dà una alterazione dinamica delle qualità di proiezione del suono, sicchè nelle condizioni di riproduzione, che differiscono da quelle in cui la musica è stata eseguita, si ottiene la migliore percezione delle qualità della esecuzione originale. Ai morbidi passaggi della musica vengono dati completezza di corpo e minuziosità di dettagli più una larghezza ed una espansione che offrono all'ascoltatore una valutazione completa della morbidezza della musica stessa. In tutta la gamma dinamica completa della esecuzione la musica cresce in struttura e sonorità ed è di evidenza immediata la variazione in contenuto di armoniche, così caratteristica di ogni strumento al variare del volume. Le sezioni più sonore della musica vengono proiettate con estrema intensità. La realizzazione piena di questa gamma dinamica, che dà alla musica il suo impulso drammatico e la sua struttura sonica, viene percepita dall'ascoltatore nel suo ambiente domestico con un impatto unico e con intenso realismo.

1. - INDICATORE DI SOVRACCARICO ALLA REGISTRAZIONE

L'Indicatore di Sovraccarico alla Re-

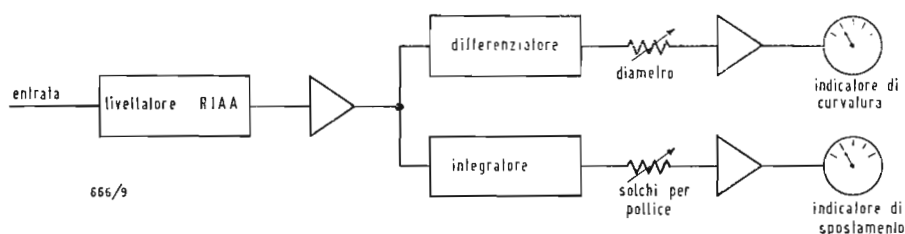



Fig. 14 - Schema a blocchi dell'Indicatore di Sovraccarico alla registrazione.

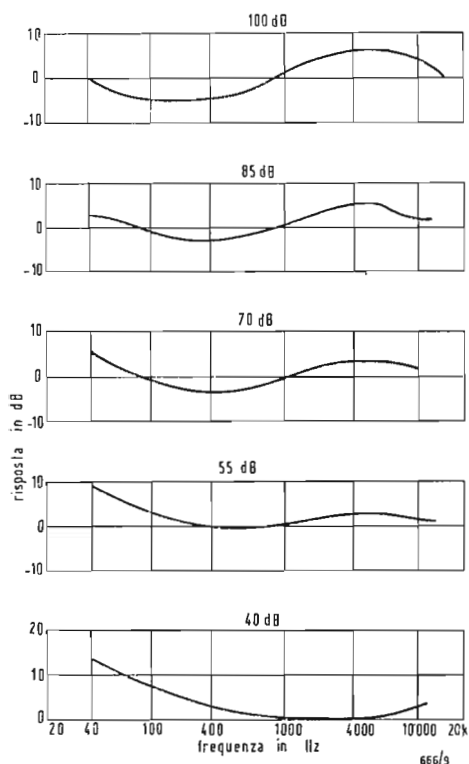



Fig. 13 - Caratteristiche della frequenza di responso del Livellatore Dinamico dello Spettro ai vari livelli sonori del programma.

gistrazione è stato studiato per dare delle indicazioni del segnale massimo ammissibile che può essere applicato nella incisione dell'originale o matrice del disco stereofonico. La fig. 14 illustra un diagramma schematico a blocchi dell'indicatore di sovraccarico alla registrazione per un canale. In ognuno dei due canali stereofonici l'indicatore di sovraccarico alla registrazione è provvisto di due misuratori di indicazioni distinti. Un misuratore è tarato a mostrare la presenza di picchi del programma, che producono il sovraccarico di curvatura[22] che si presenta nella gamma delle alte frequenze. Ciò si ottiene usando un differenziatore ed uno strumento di misura che indica il sovraccarico di curvatura. L'altro misuratore viene tarato a mostrare il sovraccarico di spostamento che si verifica nella gamma delle basse frequenze. Ciò si ottiene mediante l'impiego di un integratore che indica il sovraccarico di ampiezza.

Per la registrazione della sottomatrice o matrice ausiliaria di un nastro magnetico a partire dall'originale o matrice del nastro magnetico è stata studiata una « consolle » di registrazione. La consolle di registrazione della sottomatrice o matrice ausiliaria contiene il Livellatore Dinamico dello Spettro e per la produzione della sottomatrice o matrice ausiliaria del nastro magnetico impiega l'Indicatore di Sovraccarico alla Registrazione nonchè l'apparecchiatura ausiliaria di controllo.

Il controllo o monitore audio della registrazione della sottomatrice o matrice ausiliaria del nastro magnetico viene eseguito in un locale avente dimensioni ed acustica che sono analoghe a quelle di una camera di soggiorno tipica. Per controllare il livello del suono riprodotto viene impiegato uno strumento di misura del livello sonoro.

2. - CORRELAZIONE DINAMICA DELLE PUNTINE

L'originale o matrice del disco stereofonico viene inciso con una puntina a punta piramidale e la riproduzione dell'originale o matrice del disco viene eseguita mediante una puntina a punta sferica. Vi è, pertanto, una discrepanza[23, 24, 25, 26, 27] tra il moto della puntina di incisione e quello della puntina di riproduzione, discrepanza che diventa più pronunciata alle lunghezze d'onda più corte. La fig. 15 indica che la introduzione della distorsione complementare nel procedimento di registrazione riduce la distorsione di tracciamento nella riproduzione del disco.

È stato sviluppato un sistema elettronico che fornisce questo tipo di distorsione e questo sistema è stato denominato Correlatore Dinamico delle puntine.

La distorsione di tracciamento non nasce da una semplice caratteristica di trasporto non lineare, ma in modo più basilare è dovuta piuttosto ad un processo di modulazione della fase. Conseguentemente, il Correlatore Dinamico delle Puntine consiste in una linea di ritardo. La linea di ritardo assieme ai circuiti di porta campione dà la correzione elettrica di fase appropriata quale una funzione della frequenza e della ampiezza, sicchè l'entrata elettrica della forma d'onda del pickup nella riproduzione corrisponde all'entrata elettrica della forma d'onda al dispositivo di incisione nella registrazione.

Il Correlatore Dinamico delle Puntine riduce la distorsione in grande misura. Ai solchi interni del disco la riduzione è nel rapporto di 6 a 1. Si ha una documentazione[28] della descrizione completa e delle caratteristiche di esecuzione.

3. - TRACCIAMENTO VERTICALE

Una disuguaglianza tra l'angolo verticale effettivo nel registratore che incide un solco modulato e l'angolo di tracciamento verticale del pickup introduce una distorsione di armonica e di intermodulazione nella uscita dal pickup. In fig. 16 è mostrato uno schema che illustra l'angolo di tracciamento verticale in un pickup magnetico. In fig. 17 è mostrato uno schema illustrante l'angolo di tracciamento geometrico in un registratore di dischi stereofonici. Una discrepanza tra gli angoli verticali effettivi dell'incisione e del pickup introduce la distorsione non lineare illustrata in fig. 18.

L'angolo verticale effettivo registrato della modulazione di solco può essere differente in modo considerevole dall'angolo di progettazione del registratore determinato dalla configurazione geometrica interna dell'incisore di fig. 17. Una porzione principale di questa differenza in angoli può essere attribuita all'incurvarsi della puntina di registrazione, conseguente alla forza di resistenza prodotta dal materiale del disco che viene allontanato dal solco, come mostrato in fig. 19. Una porzione minore della differenza nella disuguaglianza dell'angolo di tracciamento può essere attribuita alla elasticità longitudinale di ritorno della lacca. I due effetti introducono essenzialmente lo stesso tipo di deviazione dell'angolo di tracciamento.

L'angolo standard sperimentale per dischi stereofonici è di 15 gradi. Conseguentemente, nel registratore Wextrex è stato introdotto un opportuno angolo geometrico nominale di inclinazione e sono state incorporate altre modifiche dell'incisore, di modo che nell'originale o matrice del disco è stato inciso un angolo effettivo di 15°. I dischi « Dynagroove » sono incisi a questa condizione standard.

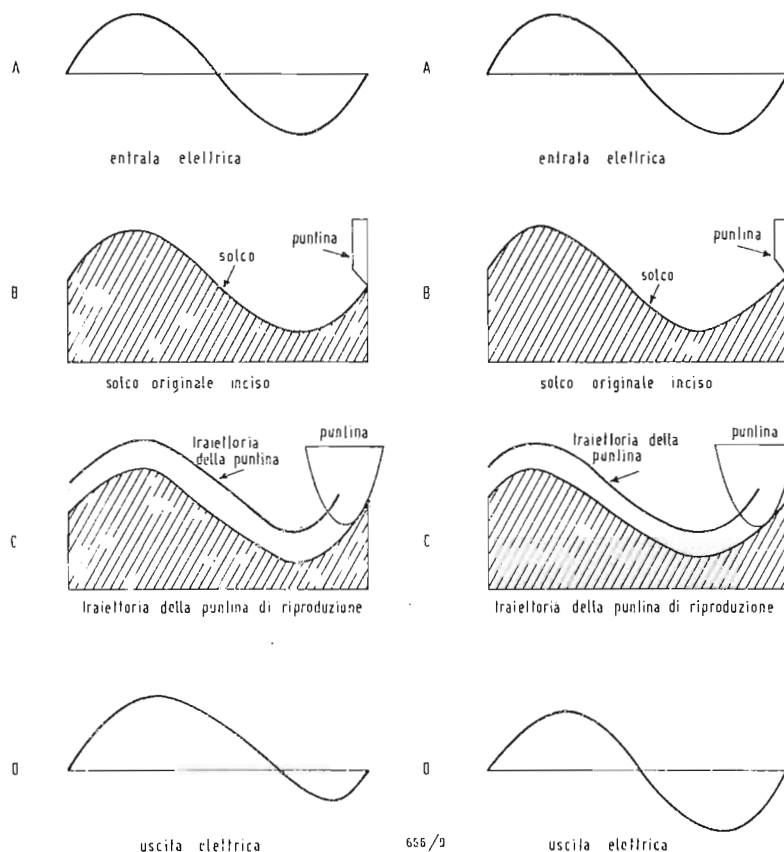



Fig. 15 - (X) Incisione senza pre-distorsione. (Y) Incisione con pre-distorsione.

4. - CONSOLLE DI REGISTRAZIONE DELL'ORIGINALE IN LACCA

Per registrare l'originale in lacca da un nastro ausilario è stata studiata una consolle di registrazione. Il nastro ausiliario viene registrato in un modo studiato per essere trasferito al disco originale in lacca senza alcuna modifica apprezzabile ad eccezione di quella introdotta dal Correlatore Dinamico delle Puntine. Pertanto, i controlli manuali sono relativamente semplici. La consolle di registrazione dell'originale in lacca include il Correlatore Dinamico della Puntina e l'Indicatore di Sovraccarico alla Registrazione. L'Indicatore di Sovraccarico alla Registrazione viene incluso per controllare il segnale applicato al disco in lacca.

5. - IL DISCO

La Fig. 1 illustra il numero minimo, ma ciò nondimeno importante di fasi tra il disco originale in lacca ed il disco finale. In un programma congiunto di ricerche con i fabbricanti di materie plastiche sono stati eseguiti degli studi sulla materia plastica atta alla produzione del disco. Uno sviluppo importante è stato quello offerto dalla nuova materia plastica[31] rivoluzionaria elettricamente conduttrice che aiuta a tenere il disco esente da polvere e che riduce in tal modo il rumore di superficie. Tutti abbiamo familiarità con il fenomeno della attrazione e dell'accumulo di polvere sui dischi di tipo convenzionale, fenomeno che è dovuto alle enormi cariche elettrostatiche ed alle tensioni risultanti che si sviluppano sulla superficie dei dischi. Quale conseguenza della ricerca e dello sviluppo nella produzione di dischi il rapporto segnale-rumore della superficie dei dischi « Dynagroove » di tipo commerciale è ora superiore a 65 dB.

6. - RIPRODUZIONE DEL SUONO DA DISCHI « DYNAGROOVE » IN AMBIENTI DOMESTICI

Alla RCA esistono molte sale di ascolto che imitano l'acustica che si ha nelle camere di soggiorno, di ricreazione e da musica di carattere domestico. Tutte le sale di ascolto sono equipaggiate con apparecchi di alta qualità per la riproduzione di dischi, apparecchi chiamati « sistemi di riproduzione del suono campione ».

Il giradischi impiegato è del tipo RCA BQ-2C. La vibrazione e lo sbattimento sono inferiori allo 0,25 per cento picco a picco.

Il pickup è del tipo RCA MI 11866-7. La caratteristica della frequenza di responso è uniforme ad un valore ± 1 decibel nella gamma compresa tra 30 e 15000 Hz. La separazione di diafonia tra i canali è più che adeguata ad assicurare la riproduzione del suono stereofonico con una buona prospettiva per l'uditorio.

L'amplificatore impiegato in ciascun canale del sistema presenta una distorsione non lineare inferiore allo 0,1 per cento fino ad una uscita di 20 W. Nella gamma di frequenze da 30 a 15000 Hz. la risposta è uniforme ad un valore compreso entro una frazione di un decibel.

Il complesso altoparlante impiegato è del tipo RCA LC1A montato nel cassone RCA LS11A. Lo studio del cassone è stato eseguito allo scopo di ridurre gli effetti deleteri della diffrazione. La risposta è molto uniforme nella gamma da 30 a 15000 Hz. Un'altra caratteristica importante che l'altoparlante deve possedere nella riproduzione del suono stereofonico consiste nel modello di direttività, il quale modello di direttività deve essere indipendente dalla frequenza nell'area di ascolto al fine di dare una prospettiva auditiva fedele. Per un angolo totale di 90°, che copre abbondantemente l'area di ascolto, non vi è alcuna discriminazione significativa della frequenza a causa della caratteristica della direttività. La distorsione non lineare rappresenta un'altra caratteristica importante dell'altoparlante. Come menzionato nel capitolo riguardante il Livellatore Di-

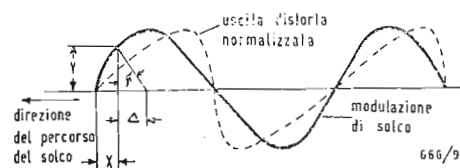



Fig. 18 - Forma d'onda distorta di una modulazione sinusoidale verticale riprodotta con un pickup avente un angolo verticale di tracciamento.

Fig. 19 - Schema illustrante l'asse geometrico e l'asse effettivo di rotazione di un registratore di dischi stereofonici.

namico dello Spettro, negli ambienti domestici il livello sonoro di picco della riproduzione ha un valore di 80 decibel. In una tipica camera di soggiorno e per entrate elettriche con valori pari a 0,05, 0,5 e 5 W, l'altoparlante RCA LC1A dà, rispettivamente, livelli sonori pari a 80, 90 e 100 decibel. Per tutte le entrate la distorsione non lineare al di sopra di 150 Hz è rappresentata da una frazione di un per cento. Se si considerano la distribuzione delle componenti nella musica con la frequenza, le distorsioni risultanti sono impercettibili anche per un livello di 100 decibel.

Oltre alle prove soggettive sulla apparecchiatura campione o di riferimento, sono state pure eseguite misure sia oggettive che soggettive su ogni tipo di grammofono commerciale, tenendo ancora presente lo scopo principale.

La conclusione generale è stata quella di aver raggiunto lo scopo originale, ossia quello di offrire all'ascoltatore nel proprio ambiente domestico una riproduzione di suoni che presenta il grado più elevato di verosomiglianza artistica e soggettiva rispetto alla interpretazione vivente.

7. - RICONOSCIMENTI

Il concetto « Dynagroove » è stato iniziato, sviluppato, diretto e reso effettivo da George Marek, Vice Presidente della RCA Record Division. Nella impossibilità di elencare i nomi di tutti coloro che hanno contribuito con la loro opera al successo di questo studio, ricorderemo per gli elementi e compiti artistici John Pfeiffer e J. A. Somer della RCA Record Division e per la parte scientifica R. L. McClay, H. E. Roys e D. L. Richter della RCA Record Division e J. G. Woodward, John Volkmann, E. C. Fox e R. W. George della RCA Laboratories.

(*A. P.*)

BIBLIOGRAFIA

[21] *L'Indicatore di Sovraccarico alla Registrazione è stato sviluppato* da R. W. George, J. G. Woodward ed E. C. Fox.

[22] *Misuratore di curvatura da usarsi nella registrazione dei dischi* di L. W. Septmeyer da Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 19, N. 1, pag. 161, 1947.

[23] *Distorsione nella riproduzione da registrazione con sistema Hill e Dale* di M. J. Di Toro da Journal S.M.P.T.E. Vol. 29, n. 5, pag. 493, 1937.

[24] *Distorsione nella riproduzione del suono da dischi fonografici* di J. A. Pierce e F. V. Hunt da Journal S.M.P.T.E. Vol. 31, n. 2, pag. 157, 1938.

[25] *Teoria sulla distorsione di tracciamento nella riproduzione di suoni da dischi fonografici* di W. D. Lewis e F. V. Hunt da Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 12, n. 3, pag. 348, 1941.

[26] *Distorsione di tracciamento nei dischi fonografici* di M. S. Corrington da RCA Review, Vol. 10, n. 2, pag. 241, 1949.

[27] *Distorsione di tracciamento nella registrazione di dischi stereofonici* di M. S. Corrington e T. Murakami, da RCA Review, Vol. 19, n. 1, pag. 216, 1958.

[28] *Distorsione di tracciamento. Sue cause e correzione nei sistemi di registrazione di dischi stereofonici* di E. C. Fox e J. G. Woodward, da Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 11, n. 4, pag. 294, 1963.

[29] *Uno studio sugli errori dell'angolo di tracciamento nella registrazione di dischi stereofonici*, di J. G. Woodward e E. C. Fox, da IEEE Transactions on Audio, Vol. AU-11, n. 2, pag. 56, 1963.

[30] *Il problema dell'angolo verticale di tracciamento nella riproduzione dei dischi stereofonici* di B. B. Bauer, da IEEE Transactions on Audio, Vol. AU-11, n. 2, pag. 47, 1963.

[31] *Controllo della elettricità statica su un disco fonografico* di G. P. Humfeld da Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 10, n. 4, pag. 290, 1962.

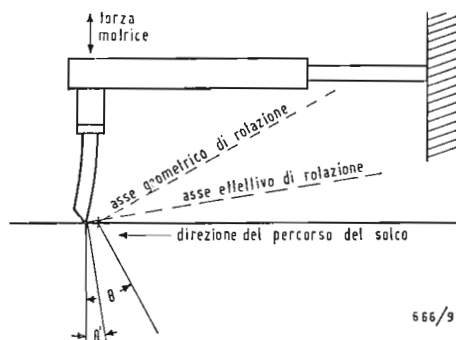
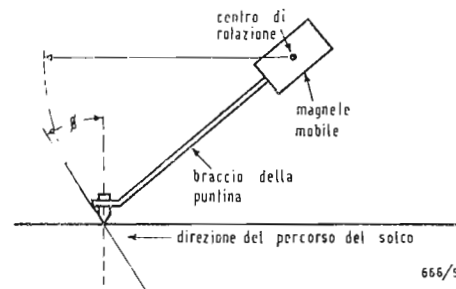



Fig. 16 - Schema illustrante l'angolo verticale di tracciamento in un pickup a magnete mobile.

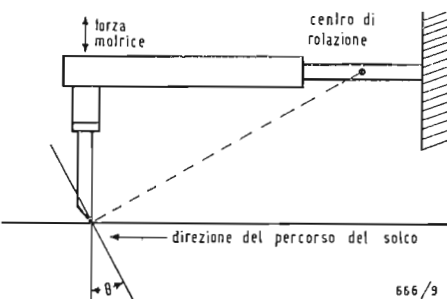



Fig. 17 - Schema illustrante l'angolo di inclinazione in un registratore di dischi stereofonici.

dott. ing. A. Calegari

Amplificatore di registrazione per proiettore cinesonoro Eumig*

Poichè l'uso della cinepresa da 8 mm. è da tempo diffusissimo e molti sono gli amatori che dopo un primo stadio sperimentale col film muto, sono passati al film sonoro familiare, crediamo opportuno dedicare loro questo breve articolo, che potrà forse anche fare dei proseliti in questo campo, anche se l'argomento non rientra tipicamente nel quadro dell'alta fedeltà.

In fondo, nulla separa il suono magnetico registrato sulla pista marginale di un film di 8 mm dal suono magnetico registrato sul nastro classico.

Questo amplificatore presenta alcune particolarità estremamente interessanti, pur essendo di una semplicità estrema, poichè comporta solo tre tubi elettronici. Tali particolarità sono le seguenti:

a) la regolazione dell'amplificazione in registrazione è automatica, per variazioni di 30 dB;

b) l'amplificatore comporta un sistema di sovrapposizione microfono-fonorivelatore, che abbassa di 20 dB il livello del rivelatore fonografico, quando si parla nel microfono. Il livello iniziale di registrazione col fonorivelatore ritorna automaticamente 7 secondi dopo la fine del testo parlato.

Fig. 1 - La parte meccanica del proiettore cinesonoro Eumig.
1. Braccio supporto di bobina AR; 3. Regolatore di cadenza del proiettore; 5. Bilanciatore di marcia avanti e indietro; 13. Braccio oscillante del sistema sonoro; 16. Correttore di inquadratura; 18. Protezione della scatola della luce; 19. Braccio supporto di bobina Avanti; 27. Pignone intermedio di comando dell'asse della bobina posteriore; 28. Albero di trasmissione (parte posteriore); 30. Testina del regolatore di cadenza; 31. Rullino scorrevole di cambiamento di velocità; 32. Copri ventola; 35. Rullino di trascinamento a frizione; 36. Pignone principale di comando di bobina; 37. Tasto di cambio automatico; 38. Premi-film; 39. Contenitore del film; 40. Disco feltrato di trascinamento; 41. Rampa del regolatore di velocità; 42. Disco delle velocità di marcia Indietro; 43. Disco delle velocità di marcia Avanti; 44. Pignone del debitore Indietro; 45. Ventola di raffreddamento; 46. Motore; 47. Rullino di pressione in gomma; 48. Asse di volano; 49. Debitore Avanti 16 denti; 50. Cuscinetto di pressione; 51. Braccio di impegni; 52. Came di impegni; 53. Otturatore; 54. Pedale di inquadratura; 55. Volano regolatore; 56. Raccordo flessibile; 57. Insieme della testina di riproduzione e di registrazione; 58. Testina di cancellazione; 59. Pignone di comando del debitore Avanti; 60. Molla di trattenuta dell'obiettivo; 61. Pignone intermedio di comando del trascinamento di bobina; 62. Albero di trasmissione Avanti; 63. Molla del braccio degli impegni.

(*) Rielaborato da Le Haut-Parleur, Aprile 1965, pag. 40.

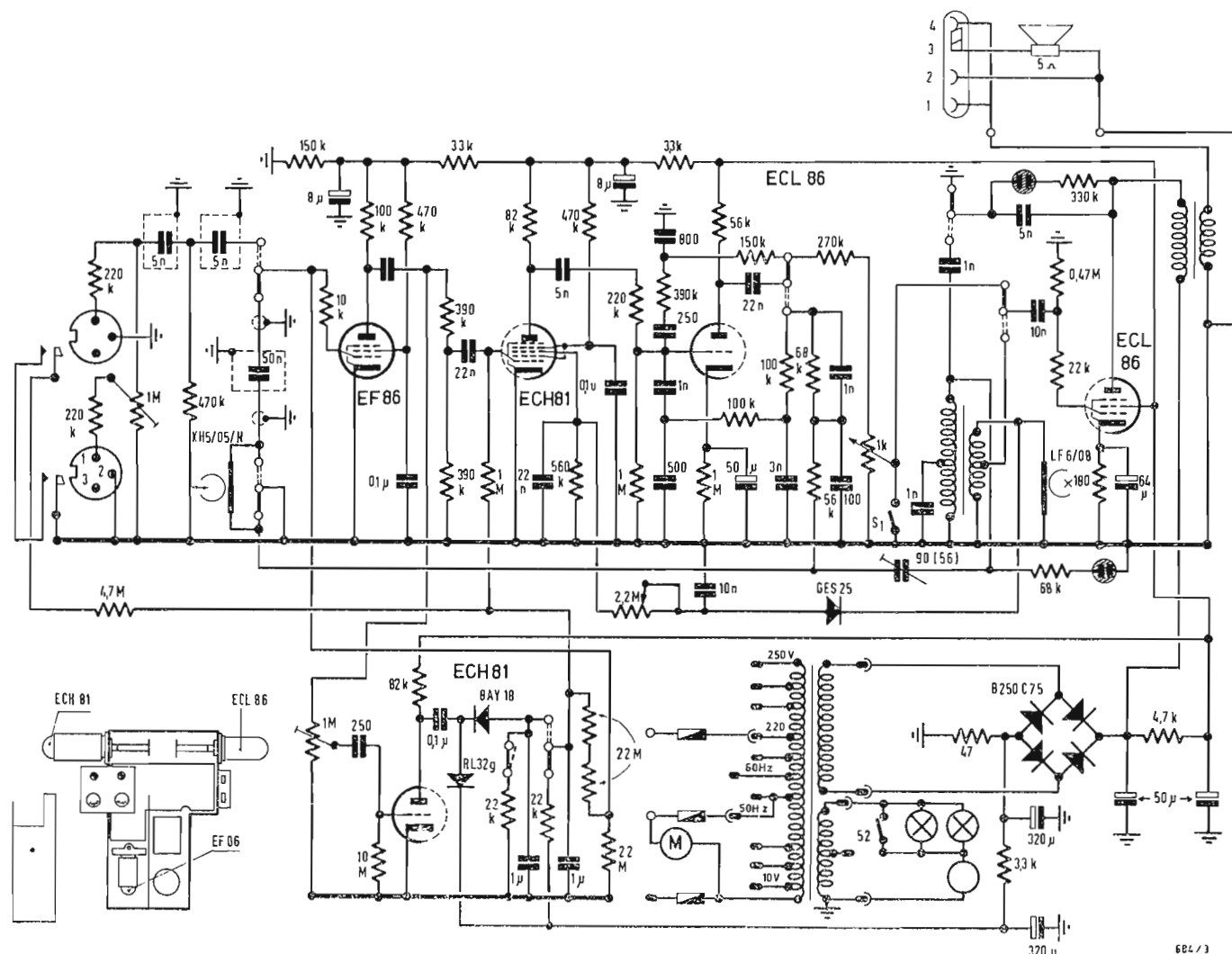



Fig. 2 - Schema dell'amplificatore del proiettore sonoro.

1. - IL PROIETTORE (fig. 1)

Fabbricato dalla ben nota Casa austriaca Eumig, ha però la meccanica completamente nuova e presenta qualche particolare degno di nota.

Segnaliamo un treno di pignoni (19) (fig. 1) in materia plastica destinati a sostituire una cinghia; l'azionamento del meccanismo per mezzo di un nasello (31), che si sposta sul disco (43) in marcia avanti e (42) in marcia indietro. La testina di riproduzione del suono corrisponde rigorosamente a quella di un magnetofono classico; l'asse (48) è connesso ad un volano (55); il rullino di pressione (47) fa appoggiare il film sull'asse; (58) è la testina di cancellazione e (50) è la testina di registrazione.

Come in tutti i riproduttori cinematografici, il volano è libero, il moto del film è assicurato da un tamburo dentato posto dietro il lettore del suono, non rappresentato in figura 1.

2. - IL GRUPPO AMPLIFICATORE (fig. 2)

Lo schema rappresenta l'amplificatore e il preamplificatore in posizione di riproduzione. Ricordiamo che la pista cinematografica disposta sopra un film di 8 mm ha una larghezza di 0,8 mm, confrontabile in pratica alla larghezza delle piste disposte su un apparecchio a 4 piste.

A 24 immagini al secondo, la velocità di scorrimento è dell'ordine di 6,5 cm/sec, cioè compresa fra 3,75 e 9,5 cm/sec, velocità classiche dei magnetofoni moderni.

È dunque logico pensare che risultati soddisfacentissimi si possano ottenere e lo si è potuto verificare sperimentalmente.

L'amplificatore comporta tre tubi elettronici: 1-EF86; 1-ECH81 e 1-ECL86, più 2 indicatori al neon, 1 raddrizzatore, ecc.

2-1. - Alimentazione.

Il raddrizzatore a ponte non viene direttamente collegato a massa, ma attraverso una resistenza di 47 Ω. Dal polo positivo si trova il filtro classico con 2 condensatori di 50 μF; ai capi della 47 Ω si vede un filtro supplementare con 2 condensatori da 320 μF.

2-2. - Preamplificatore.

È composto da due tubi elettronici: l'1-EF86 e la sezione eptodica dell'ECH81. Le griglie 1 di questi tubi sono asservite dalla sezione triodica dell'ECH81 e la griglia 3 dell'eptodo è asservita dalla corrente RF di cancellazione (in registrazione).

Ci sono due entrate: un'entrata micro ed un'entrata fono realizzate con prese normalizzate, che fanno contatto quando si introduce la presa nel supporto. Si noterà che i due contatti sono in serie e che intervengono nel circuito di

asservimento dei due tubi preamplificatori.

La parte interessante di questo schema è la sezione triodica dell'ECH81. La griglia di questo triodo è collegata all'uscita in placca dell'EF86 di entrata. La sua corrente è quindi funzione del segnale. Le variazioni di corrente dovute alla modulazione generano ai capi del condensatore di 0,1 μF, una tensione variabile; questa tensione viene raddrizzata da un diodo BAY16 e applicata alla griglia 1 della sezione pentodica dell'ECH81 attraverso una resistenza di 1 MΩ. Un ponte resistivo comprendente 3 resistenze da 22 MΩ collegate allo stesso circuito, assicura la polarizzazione dell'EF86. Questa polarizzazione varia evidentemente in funzione del segnale; il condensatore da 1 μF disposto nello stesso circuito forma la costante di tempo di 7 secondi circa, di cui si è detto più sopra. La regolazione del potenziometro da 1 MΩ disposto nel circuito di griglia della sezione triodica dell'ECH81, viene effettuata in fabbrica in sede di messa a punto. La connessione simultanea della spina Microfono e della spina Fonorivelatore crea un ponte supplementare nel circuito di griglia 1 della sezione eptodo dell'ECH81.

Fig. 3 - Il proiettore Eumig.

3. - L'AMPLIFICATORE

L'amplificatore è classicissimo; la registrazione è fatta sulla parte triodica dell'ECL86. La tensione di registrazione prelevata dalla placca della sezione triodica dell'ECL86, attraverso una prima resistenza di 68 kΩ, in parallelo con un condensatore da 1 nF, poi attraverso una resistenza di 56 kΩ in parallelo con un condensatore di 100 pF verso massa.

Ciò forma, insieme col circuito di controreazione placca-griglia, composto da 2 resistenze di 100 kΩ e da un condensatore di 3 nF, un sistema abbastanza complesso di adattamento per ottenere una curva di registrazione corretta.

Nella posizione di riproduzione, un secondo circuito di controreazione placca-griglia sostituisce il primo. Si tratta ben inteso di una sopraelevazione dei bassi.

In registrazione, la sezione pentodica dell'ECL86 funge da oscillatore. Si noti che il primario del trasformatore di oscillazione non è percorso dalla corrente continua.

L'introduzione dell'alta frequenza nel circuito della testina di registrazione è fatta per mezzo di un condensatore variabile di 90 pF.

Una parte dell'alta frequenza è derivata verso una lampada al neon che si illumina attraverso una resistenza di 68 kΩ La testina di cancellazione è collegata al secondario del trasformatore dell'oscillatore. Si noti che la tensione di cancellazione serve, dopo raddrizzamento operato da un diodo GES25, a polarizzare la griglia 3 della sezione eptodica dell'ECH81, asservendo così in modo permanente il guadagno di questo tubo. In riproduzione, una seconda lampada al neon, nel circuito anodico della sezione pentodica dell'ECL86, si illumina. Trattandosi di un apparecchio per cinema, sono previste prese per altoparlanti supplementari. A.

Una nuova generazione di apparecchi trasmittenti a sintonia automatica

Ordinazioni per un ammontare di circa 750.000 sterline, di apparecchi trasmittenti MST (Marconi Self Tuning: apparecchi a sintonia automatica) sono state ricevute dalla Compagnia Marconi, da parte del Ministero della difesa inglese. Questo dispositivo fa parte del sistema MST di comunicazioni da punto a punto, ad alta frequenza, di alta precisione, mostrato al pubblico per la prima volta nell'ottobre 1964 alla « Marconi Exhibition ».

Questo apparecchio trasmittente, che si può adattare facilmente a qualsiasi sistema HF esistente, sarà usato dalla Marina per modernizzare ed estendere parte della sua rete di comunicazioni mondiali.

Il sistema MST rappresenta una generazione completamente nuova di dispositivi per telecomunicazioni. I dispositivi semiconduttori sono stati usati largamente ed hanno contribuito notevolmente a realizzare gli scopi del progetto, ossia le piccole dimensioni e la sicurezza di funzionamento.

Il sistema è, per quanto è possibile, automatico, ed un solo uomo può esercitare il controllo completo di una grande stazione trasmittente munita del dispositivo MST. Il tempo occorrente per cambiare di frequenza, dall'interruzione alla restaurazione del segnale, è inferiore al minuto, mentre con i sistemi precedenti occorrevano circa 45 minuti. Il costo di esercizio e lo spazio sono stati notevolmente ridotti, così il prezzo di costo.

Le ordinazioni riforniscono 25 trasmittenti MST da 30 kW, un grande numero di canali di trasmissione comprendenti sinterizzatori di frequenza transistorizzati e speciali dispositivi generatori di frequenza.

I primi modelli saranno pronti per il controllo della Marina la corrente estate; le consegne verranno completate nella prima metà del 1966. (*r.i.*)

dott. ing. Antonio Rovelli

Messa a punto dei sintonizzatori FM stereo multiplex

I circuiti degli adattatori FM stereo multiplex possono classificarsi in due categorie: circuiti di tipo a matrice e circuiti a commutazione. Si esaminano gli aspetti tecnici della riparazione e della messa a punto.

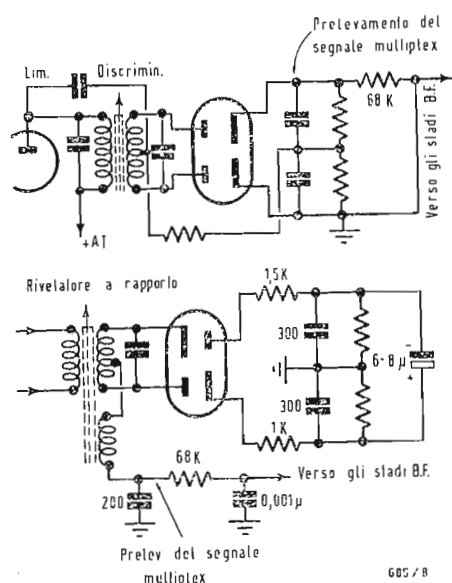
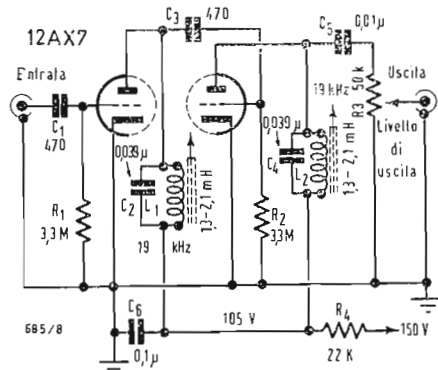



Fig. 1

Il problema della riparazione e della messa a punto dei sintonizzatori MF stereofonici multiplex si impone agli addetti al servizio tecnico, poichè il numero degli apparecchi che interessano particolarmente gli amatori dell'alta fedeltà, va crescendo. A motivo della scelta dello standard definitivo di trasmissione multiplex, si può pensare che da qui a qualche tempo i sintonizzatori MF stereofonici si diffonderanno come negli USA dove le caratteristiche dello standard di trasmissione sono state fissate da molto tempo.

Gli americani hanno concepito per la riparazione e la messa a punto di questi apparecchi, alcuni generatori MF multiplex. L'acquisto di un simile generatore non è tuttavia indispensabile per rilevare la maggior parte degli inconvenienti di funzionamento, dato che si ha la possibilità di usare come generatore di segnali il trasmettitore MF stesso, la cui qualità è superiore a quella di tutti i generatori del commercio. Il trasmettitore emette un segnale pilota di 19 kHz, insieme col segnale di bassa frequenza composto comprendente il canale principale sinistro + destro ($S + D$) e le bande laterali della sottoportante sinistro meno destro ($S - D$). Questi segnali possono essere utilizzati per allineare gli adattatori stereofonici multiplex. Basta disporre di un buon sintonizzatore MF studiato per la ricezione di queste emissioni. Le tensioni vengono prelevate all'uscita del rivelatore a rapporto o dal discriminatore come indicato in fig. 1, prima del filtro di disaccentuazione, per mezzo di un cavo schermato a basse perdite.

È preferibile, per migliorare il rapporto segnale/soffio, che questo sintonizzatore sia alimentato da un'antenna esterna.

Si può impiegare direttamente il segnale composto nei casi di guasti riguardanti la perdita di separazione, la distorsione, ecc. Per allineare i circuiti funzionanti a 38 kHz, o l'oscillatore, è necessario fabbricare un amplificatore a 19 kHz ad un tubo elettronico, come quello di fig. 2. Questo circuito amplifica il segnale a 19 kHz trasmesso dall'emettitore e lo isola dagli altri segnali composti. Si dispone così di una sorgente di tensione di 19 kHz, la cui ampiezza è variabile, questa sorgente non può essere sostituita da un generatore di bassa frequenza, la cui stabilità sarebbe insufficiente.

Fig. 2

1. - TIPI DI CIRCUITI MULTIPLEX

I circuiti degli adattatori MF stereo multiplex possono essere classificati in due categorie: circuiti di tipo a matrice e circuiti a commutazione. La fig. 3 mostra uno schema funzionale di un tipo di circuito a matrice e la fig. 4 quello di un circuito a commutazione. Quest'ultimo tipo, essendo più semplice, è preferito al circuito a matrice.

Con entrambi i tipi di circuiti è necessario applicare all'entrata del demodulatore a diodi un segnale a 38 kHz di grande ampiezza, di valore efficace di 5 V o più.

Si usano due metodi per arrivare a ciò: sia con l'intermediario di un oscillatore locale a 19 kHz, la cui frequenza viene raddoppiata da un duplicatore a 38 kHz sincronizzato dalla frequenza pilota trasmessa dall'emettitore, sia prelevando la frequenza pilota del segnale composto, amplificandola e raddoppiandola, senza oscillatore locale. L'assenza del segnale a 38 kHz o la sua riduzione di ampiezza comporta una grandissima distorsione di uscita e la soppressione della separazione tra i canali sinistro e destro. Coi circuiti ad oscillatore locale è facile rendersi conto se l'oscillatore funziona esaminando la forma d'onda sulla griglia o sull'anodo del tubo oscillatore, la quale deve essere una sinussoide.

Dopo aver constatato l'oscillazione, si devono esaminare le tensioni oscillanti

Fig. 4

negli stadi amplificatori e duplicatori successivi, fino al circuito di demodulazione dove il segnale ha l'andamento di fig. 5. L'ineguaglianza delle sinussoidi successive indica la presenza di componenti residue a 19 kHz dovute ad una duplicazione imperfetta. Questa ineguaglianza non influenza praticamente il funzionamento.

Coi circuiti non aventi l'oscillatore locale, l'esame del segnale è simile, ma l'amplificatore a 19 kHz di fig. 2 è necessario. Bisogna applicare un segnale di circa 0,1 V_{eff} all'entrata del circuito multiplex e osservare questo segnale fino al demodulatore, dove la sua ampiezza deve essere normalmente da 3 a 5 V (tensione a 38 kHz). È consigliabile far variare l'ampiezza del segnale di entrata a 19 kHz col potenziometro di uscita dello schema di fig. 2. Aumentando la tensione di iniezione a 19 kHz ad un valore superiore a 0,1 V, non si deve constatare aumento sensibile della tensione a 38 kHz applicata ai diodi del demodulatore. Analogamente, diminuendo la tensione a 19 kHz al di sotto di 0,1 V, non si deve constatare una diminuzione sensibile di questa stessa tensione a 38 kHz, a meno di diminuire notevolmente la tensione di entrata.

Questa prova permette di rendersi conto se i vari circuiti a 19 kHz e a 38 kHz siano convenientemente accordati.

2. - OSCILLATORI DISINCRONIZZATI

Il circuito di fig. 2 è da usare nel caso della soppressione della sincronizzazione di un oscillatore a 19 kHz di un adattatore. Non basta infatti constatare che le tensioni oscillatorie a 38 kHz siano di ampiezza normale al demodulatore. Queste tensioni devono essere sincronizzate con le tensioni della frequenza pilota. Nel caso contrario, applicando all'entrata dell'adattatore una tensione a 19 kHz di 0,1 V si sente un motorboating di bassa frequenza. Dopo aver verificati gli elementi che trasmettono le tensioni di sincronizzazione, il rimedio consiste nell'allineare l'oscillatore.

Per determinare con sicurezza se la tensione di sincronizzazione è applicata all'oscillatore, basta togliere il tubo oscillatore dal suo zoccolo.

Se si tratta di un tubo a funzioni multiple contenente diversi elementi, bisogna collegare un condensatore di forte capacità (1 μF) tra l'anodo dell'oscillatore e la massa.

3. - ALLINEAMENTO DEI CIRCUITI

Il procedimento indicato qui appresso per allineare i circuiti accordati dell'adattatore multiplex è valido per i due tipi di circuiti con amplificatore a 19 kHz e duplicatore a 38 kHz, o con oscillatore a 19 kHz e duplicatore.

1°) Applicare una tensione a 19 kHz di 0,1 V all'entrata dell'adattatore. Osservare la tensione a 38 kHz all'entrata di ciascun diodo di demodulazione. Certi diodi fanno parte di un ponte equilibrato e quattro vengono utilizzati per ogni canale. Con tali circuiti la tensione da esaminare viene prelevata nel punto dove la tensione di 38 kHz è applicata al ponte.

2°) Con gli schemi senza oscillatore la tensione a 38 kHz è visibile. Con gli schemi ad oscillatore si deve constatare una tensione come quella di fig. 5 o di fig. 6 (perdita di sincronismo).

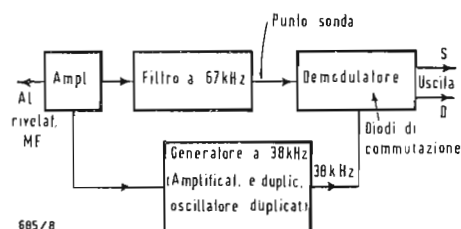
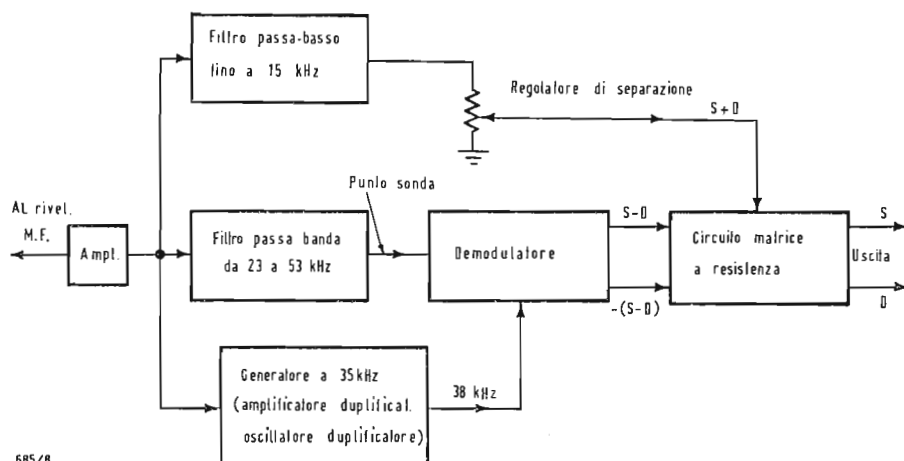
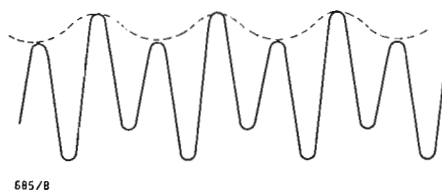



Fig. 3

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

3°) Accordare ogni circuito risonante (19 e 38 kHz) per mezzo dei nuclei in modo da ottenere il massimo di tensione ed una buona sincronizzazione.
Cogli schemi senza oscillatore si trova un massimo per la regolazione ottima di ciascun circuito alla sintonia. Nel caso di schemi con oscillatori, bisogna accordare dapprima il circuito dell'oscillatore in modo da ottenere la sincronizzazione (l'oscillogramma di fig. 6 deve essere trasformato come quello di fig. 5). Accordare in seguito il circuito del duplicatore a 38 kHz in modo da ottenere un aumento dell'ampiezza delle tensioni a 38 kHz. Accordare finalmente i circuiti a 19 kHz vicini all'entrata. Può essere necessario ritoccare l'accordo dell'oscillatore dopo aver regolato gli altri circuiti, per ritrovare il sincronismo, le regolazioni essendo interdipendenti, in particolare se si tratta di circuiti multiplex a transistori.

4°) Sopprimere la tensione di entrata a 19 kHz e sostituirla con una tensione di 67 kHz di 0,1 V. Il segnale deve essere di frequenza più vicina possibile a 67 kHz, ma la sua frequenza esatta non è così critica come quella del segnale di 19 kHz. Si può usare come generatore un oscillatore di bassa frequenza classico. Osservare la forma della tensione all'uscita del filtro passa-banda a 67 kHz e regolare la bobina in modo che l'ampiezza della tensione a 67 kHz sia minima all'uscita. Si deve verificare una brusca diminuzione.

5°) Connettere l'entrata dell'adattatore all'uscita del sintonizzatore MF stereo, che si sintonizza su di una stazione MF multiplex emittente. Si deve constatare una netta separazione tra i due canali. Agire, se occorre, sul regolatore di separazione dei canali, se esiste, o sul nucleo di regolazione dell'oscillatore per accentuare il più possibile l'effetto stereofonico.

La fig. 7 indica l'oscillogramma ricavato esaminando un segnale stereo su uno dei diodi del demodulatore. Si vedono le modulazioni dei due canali sulle zone superiore e inferiore dell'oscillogramma.

Queste modulazioni non sono stabili, ma si ha un'idea della percentuale di modulazione della sottoportante (da 10 al 30% al massimo) e ci si rende conto della differenza delle modulazioni.

4. - DISTORSIONI DOVUTE A RIFLESSIONI PARASSITE

In certi casi, anche quando l'adattatore è correttamente allineato e la tensione del trasmettitore è forte, si constata in ricezione una distorsione. Quest'ultima è dovuta a riflessioni parassite delle onde, come quelle che provocano le immagini fantasma in televisione. Si noti che queste riflessioni si producono più spesso quando il campo è forte alla ricezione e l'utente pensa che un'antenna interna sia sufficiente. L'unico rimedio è un'antenna esterna direttiva e convenientemente orientata.

5. - INDICATORI LUMINOSI DI TRASMISSIONI STEREOFONICHE

L'indicatore luminoso di emissioni stereofoniche è utilissimo in un adattatore multiplex ed è molto spesso impiegato. Lo schema comporta uno o più circuiti accordati su 19 kHz seguiti da un rivelatore e da un amplificatore a corrente continua. La tensione disponibile all'uscita dell'amplificatore permette di illuminare una lampada al neon (fig. 8), di chiudere un indicatore catodico o di mettere in funzione una lampada a incandescenza con l'intermediario di un relé. È possibile verificare il funzionamento di questo circuito con l'amplificatore a 19 kHz della fig. 2. Sopprimere la lampada al neon e connettere un voltmetro per c.c. fra il terminale anodico dell'ampolla e la massa. In assenza di tensione a 19 kHz, la tensione continua è da 45 a 50 V. Questa tensione cresce fino a circa 70 V, tensione di ionizzazione della maggior parte delle ampolle al neon, quando si riceve un segnale a 19 kHz corrispondente ad una trasmissione stereofonica MF. Un semplice allineamento dei circuiti è sufficiente il più delle volte per ristabilire un funzionamento corretto dell'indicatore se il diodo *D* non è difettoso.

La lampada al neon può essere innescata alimentandola con la rete alternata di 115 V, con una resistenza in serie di 100 kΩ.

A.

a colloquio coi lettori

Fig. 1/0737

Amici lettori,

poichè fin dal 1958 il prezzo della rivista è rimasto invariato nonostante il continuo incremento verificatosi in tutti i settori della economia nazionale e, segnatamente, nel settore dell'editoria, saremo costretti, con nostro grande rammarico, ad apportare una variante a questo prezzo.

Pertanto, con il prossimo numero de "l'antenna" le tariffe saranno le seguenti:

Un fascicolo: L. 500

Abbonamento annuo in Italia: L. 5.000

Abbonamento all'estero: L. 10.000

0736 – *Sig. Vianello G. – Biella*

D. Ho già costruito l'unità amplificatrice per il complesso di riverberazione a transistori apparso sul n° 7/1964 de «*l'antenna*». Dove posso acquistare l'unità della HAMMOND? Inoltre, gradirei sapere:

a) l'indirizzo delle Ditte italiane che pongono in commercio altoparlanti speciali riverberanti;

b) se è possibile applicare l'unità riverberante a transistori ad un complesso stereo, costruendo un'altra unità uguale.

R. Abbiamo purtroppo cercato inutilmente in Italia un rivenditore di prodotti HAMMOND. L'unica cosa da fare è incaricare una casa di ex-import, di importare un'esemplare dell'unità che le interessa.

Analogamente fabbricanti in Italia di altoparlanti riverberanti non sono reperibili. Questi tipi di altoparlanti sono fabbricati dalla AUDAX (45, Avenue Pasteur-Montreuil, Seine - Paris).

È senz'altro possibile applicare le unità riverberanti ai 2 canali di un sistema stereofonico.

(*a. f.*)

0737 – *Sig. Mosso L. – Valle Sauglio (Torino)*

D. Vorrei costruire un buon preamplificatore stereo a transistori. Ho pensato di modificare lo schema PHILIPS pubblicato sulle informazioni tecniche del maggio 1963 (ultimamente adottato anche dalla GELOSO per il suo amplificatore G248HF) nel seguente modo, lasciando invariata la parte finale ossia dalla base dell'AF118 in poi:

1) sostituire i transistori AC125 con gli AC107 per ridurre il fruscio; 2) cambiare il sistema dei controlli dei toni bassi e acuti dal tipo passivo al tipo adottato nel VARISLOPE Stereo; 3) aggiungere uno o due stadi all'ingresso colle relative equalizzazioni per i vari ingressi secondo lo schema allegato. Richiedo un Vs parere sia sullo schema, sia sulle modifiche da me proposte. E inoltre, se possibile, avere uno schema completo di preamplificatore a transistori con prestazioni all'incirca uguali al VARISLOPE Stereo.

R. 1°) Il transistore AC125 non è sostituibile con l'AC107; è invece equivalente ai transistori 25B108, 25B108A, AC126, AC128, AC152, AC153, ASY48, GET110, OC80.

2°) Il controllo dei toni bassi e acuti, analogo al VARISLOPE stereo 2, ci sembra ragionevole. L'unica difficoltà sta nell'uso dei condensatori di accoppiamento da 25 μF, che devono essere elettrolitici bipolarizzati.

3°) Un ottimo preamplificatore stereo a transistori (10-Q103, 7-Q101, 1-Q102) con comandi separati di bassi e acuti per i due canali, equilizzazione RIAA e LP, filtro antirombo, filtro antifruscio, 6 ingressi stereo, 2 uscite 2,5 V stereo, un'uscita mono sinistro + destro, 2 uscite per registrazione (200 mV; 1,2 V) ecc., è il mod. C-24 della MC INTOSH reperibile presso la LARIR.

(*a. f.*)

0738 – *Sig. Bavastro G. – Genova*

D. Posseggo: 1) un amplificatore stereofonico a transistori PHILIPS, le cui caratteristiche sono: potenza massima d'uscita 15 W; risposta 20 ÷ 20.000 Hz ± 1dB a 6 W; sensibilità 120 mV per 10 W d'uscita a 1.000 Hz; controreazione 20 dB; tensione di alimentazione 28 ÷ 30 V; uscita senza trasformatori.

2) Due PEERLESS CM 120 W: diametro 305 millimetri; impedenza 8 Ω; potenza massima 12 W; gamma di frequenza 35-4.000 Hz.

3) Due PHILIPS 9770 bicono: potenza massima 6 W; gamma di frequenza 70-19.000 Hz; diametro cono mm 180; 11.000 Gauss; impedenza 5 Ω.

Vorrei sapere: 1°) pensate che un bass-reflex di cm 80 × 60 × 40, con un foro di cm 26 di diametro e un'apertura di cm 40 × 7,5, possa andar bene per i miei woofer?

2°) Pensate che i due PHILIPS siano adatti per le note alte (e, se sì, in che tipo di cassa acustica e di che dimensioni montarli) oppure di qualche altra marca ad un prezzo equivalente?

3°) Alla mostra dell'alta fedeltà a Milano mi hanno enormemente impressionato le casse acustiche a cilindro Empire Granadier. È possibile montare i miei altoparlanti (o il Peerless D 120 W) in una cassa di simili fattezze?

R. 1°) Le 3 dimensioni del bass-reflex da lei indicate sono corrette (infatti per un diametro di 26 cm occorrono: alt. 78 cm; largh. 56 cm; prof. 39 cm). Le dimensioni della finestra (in assenza di condotto) sono un poco piccole.

L'area della finestra deve essere uguale circa a quella del cono utile, che è circa 0,85 volte l'area del foro. Dunque, nel suo caso, si ha: area finestra $= 0,85 \times 3,14 \times 13^2 = 531$ cm², assunta uguale a 40 cm la larghezza orizzontale della finestra, la sua altezza risulta: $h = 531/40 = 12,2$ cm e non 7,5 cm.

2°) Gli altoparlanti PHILIPS 9770 M da 6 W sono insufficienti, la potenza degli altoparlanti deve essere superiore o almeno pari a quella dell'amplificatore anche alle alte frequenze. Inoltre il 9770 è della serie universale. Preferibile il mod. bicono 9710 M (∅ max. 216 cm.) della serie di Alta Fedeltà, 10 W, bobina mobile 7 Ω, vicina agli 8 Ω del Peerless, mentre il 9770 ha soli 5 Ω, il che complica il circuito di incrocio (filtro crossover) di cui ella dovrà provvedersi.
Circa la cassetta per il 9710 M conviene il tipo di cui Le alleghiamo lo schizzo.
3°) Le colonne sonore Empire sono studiate per i particolari tipi di altoparlanti in esso contenuti. Si tratta di complessi di grande potenza (woofer da 60 W). Se si desidera una di queste colonne sonore, conviene acquistarla già fatta e completa. Non sarebbe facile costruire una colonna di questo tipo.
(*a. f.*)

0739 – *Sig. Petino G. – Monza (Milano)*

D. Ho cominciato a studiare l'articolo e lo schema pubblicato nel n° 8/1964 de «*l'antenna*» relativo alle camere d'eco, ma trovo le seguenti difficoltà:

1) Non è descritto il tipo di alimentatore adatto all'apparato, nè sono menzionati i valori delle tensioni nei vari punti del circuito.

2) Non sono specificati i valori e le curve di variazione dei potenziometri denominati «pot. generale» e «pot. cancellaz.».

3) Che tipo di bobina bisogna usare nel circuito di cancellazione?

4) Qual è lo spazio da lasciare tra una testina di riproduzione e l'altra nel montaggio?

5) Vorrei applicare la camera d'eco al giradischi che monta una testina «Sonotone 8TA»; è necessario qualche adattamento di impedenza?

R. 1) L'alimentatore per l'amplificatore della camera d'eco può essere qualsiasi purchè presenti le seguenti caratteristiche: tensione uscita per AT1 250 V c.c., 65 mA; 6,3 V c.a.; 2,5 A c.a. (disporre in parallelo i filamenti delle 2 sezioni di ciascun tubo 12AX7); il filtraggio dell'AT1 sia del tipo a induttanza preceduta e seguita da un elettrolitico 50 μF 350 V. Le tensioni AT2 e AT3 si ricavano dall'AT1 con cellule di disaccoppiamento a resistenza e capacità in cascata (10 kΩ, 16 μF la 1ª cellula; 33 kΩ, 16 μF la 2ª cellula).

2) I due potenziometri in oggetto possono essere da 0,5 MΩ. Tutti sono a variazione lineare.

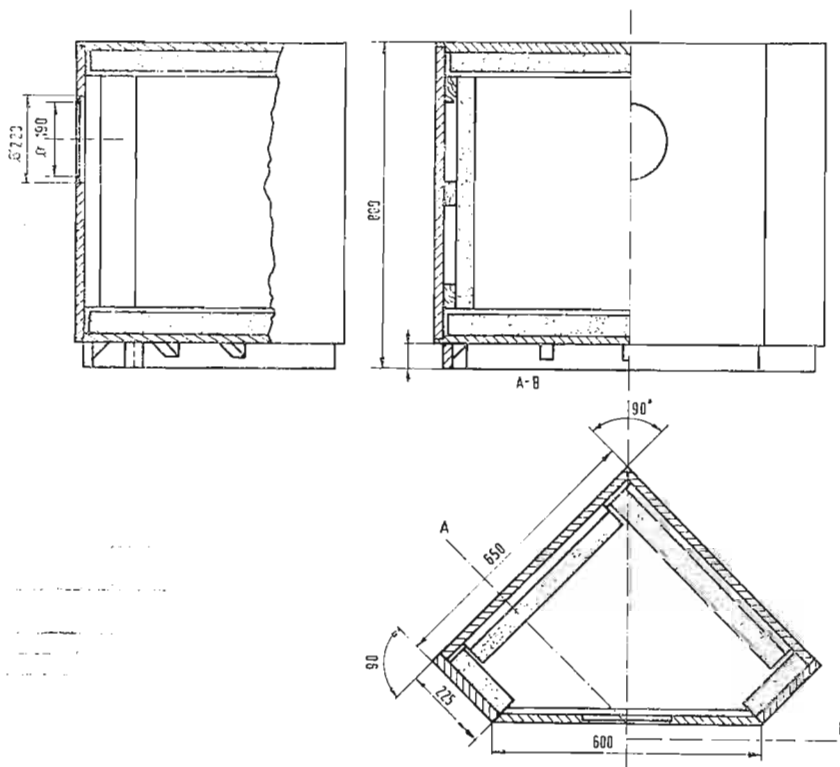
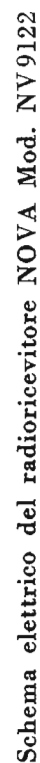
3) Consigliabili le testine Shure: mod. TE 11C-J per la cancellazione; mod. TR 21C-J per la registrazione e la riproduzione.

4) Lo spazio tra le testine di riproduzione può essere ridotto a 5 cm per le teste 1, 2, 3, 4, mentre tra le teste 4 e 5 conviene uno spazio doppio e tra le teste 5 e 6 uno spazio ancora maggiore; comunque la posizione definitiva dovrà essere trovata sperimentalmente in modo da rispettare i tempi di ritardo previsti nel testo dell'art. in oggetto.

5) In caso di tendenza all'innesco, converrà abbassare le resistenze di entrata (0,5 MΩ nello schema di pag. 373) fino a che l'innesco sparisca.

6) Si noti che in fig. 2 a pag. 373, la tensione AT1 non deve essere applicata direttamente alla placca del tubo EL84, perchè ad essa arriva attraverso la presa centrale del primario. L'AT1 deve invece essere applicata alla sola resistenza 150 kΩ di schermo.
(*a. f.*)

Fig. 1/0738

Schema elettrico del radioricevitore NOVA Mod. NV9122

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

GRUPPI DI A. F.

LARES - Componenti Elettronici S.p.A.
Via Roma, 92
Paderno Dugnano (Milano)

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

RICAGNI - Milano
Via Mecenate, 71
Tel. 504.002 - 504.008

VALVOLE E TUBI CATODICI

ATES - Milano
Via Tempesta, 2 - Tel. 46.90.247
Semiconduttori e tubi elettronici

FIVRE - Milano
Via Guastalla, 2 - Tel. 700.335

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

APPARECCHIATURE AD ALTA FEDELTA' REGISTRATORI

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

PRODEL - Milano
Via Monfalcone, 12
Tel. 283.770 - 283.651

RIEM - Milano
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO
Via Giotto n. 15 - Telefono n. 468.909

Stabilimento e Amm.ne: REGGIO EMILIA
Via Col di Lana n. 44 - Telefono n. 39.265

BOBINATRICI

PARAVICINI - Milano
Via Nerino, 8 - Tel. 803.426

GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. • TRASFORMATORI

ARCO - Firenze
Via Tagliaferri, 33/S
Tel. 416.911

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)
Laboratorio avvolgim. radio elettrici

GIRADISCHI - AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

AUDIO - Torino
Via G. Casalis, 41 - Tel. 761.133

EUROPHON - Milano
Via Mecenate, 86 - Tel. 717.192

LENCO ITALIANA S.p.A.
Osimo (Ancona) - Tel. 72.803
Via Del Guazzatore, 225
Giradischi - Fonovalige

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

RADIO-CONI - Milano
Via Pizzi, 29 - Tel. 563.097

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO
Via Giotto n. 15 - Telefono n. 468.909

Stabilimento e Amm.ne: REGGIO EMILIA
Via Col di Lana n. 44 - Telefono n. 39.265

RIEM - Milano
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

POTENZIOMETRI

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

ANTENNE

Massa Lombarda (Ra)
Via Pescatori
Antenne - Mixer - Dimixer
Signal Tracing a Transistor Tascabile

AUTOVOX - Roma

Via Salaria, 981 - Tel. 837.091

BIANTENNA - Milano

Lo Monaco Aurelio

Via Majella, 9 - Tel. 205.810

Antenna unica VHF-UHF

IARE - IMPIANTI APPARECCHIATURE

RADIO ELETTRONICHE

Nichelino (Torino)

Via Calatafimi, 56 - Tel. 66.12.75

NAPOLI - Milano

Via Livigno, 6/B

Tel. 60.35-44 - 60.35.59

CONDENSATORI

DUCATI - ELETTROTECNICA S.p.A.
Bologna

Tel. 491.701 - Casella Postale 588

ICAR - Milano

Corso Magenta, 65

Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

ISOFARAD-SEKERA - Bologna

Via M. Calari, 19 - Tel. 422.826

STABILIZZATORI DI TENSIONE

LARE - Cologno Monzese (Milano)

Via Piemonte, 21

Telefono 2391 (da Milano 912-239)

Laboratorio avvolgim. radio elettrico

RAPPRESENTANZE ESTERE

BRITISH COMMUNICATIONS CORPORATION

Radiotelefoni veicolari e portatili VHF, HF - SSB

WEMBLEY

RADIO ALLOCCHIO BACCHINI

Sezione elettronica Professionale.

MILANO
Piazza S. Maria Beltrade 1
tel. 803.116 - 803.117 - 803.118

MAX ENGELS

Antenne Radio e Televisione

WUPPERTAL

RADIO ALLOCCHIO BACCHINI

Sezione elettronica Professionale.

MILANO
Piazza S. Maria Beltrade 1
tel. 803.116 - 803.117 - 803.118

STORNO

Radiotelefoni VHF fissi, veicolari portatili e marittimi

COPENHAGEN

RADIO ALLOCCHIO BACCHINI

Sezione elettronica Professionale.

MILANO
Piazza S. Maria Beltrade 1
tel. 803.116 - 803.117 - 803.118

CEDAMEL

Apparecchi e materiali per lo insegnamento linguistico

PARIGI

RADIO ALLOCCHIO BACCHINI

Sezione elettronica Professionale.

MILANO
Piazza S. Maria Beltrade 1
tel: 803.116 - 803.117 - 803.118

HAMMARLUND MANUFACTURING COMPANY

Radioricevitori e trasmettitori ad onde corte

MARS HILL

RADIO ALLOCCHIO BACCHINI

Sezione elettronica Professionale.

MILANO
Piazza S. Maria Beltrade 1
tel. 803.116 - 803.117 - 803.118

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI - Milano

Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3

Strumenti di misura

Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston - General Radio - Sangamo Electric - Evershed & Vignoles - Tinsley Co.

GALLETTI R. - Milano

Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580

Soluzioni acriliche per TV

LARIR INTERNATIONAL - Milano

Viale Premuda, 38/A

Tel. 780.730 - 795.762/3

PASINI & ROSSI - Genova

Via SS. Giacomo e Filippo, 31 r
Telefono 83.465
Via Recanati, 4 - Tel. 278.855 - **Milano**
Altoparlanti, strumenti di misura

SILVERSTAR - Milano

Via dei Gracchi, 20

Tel. 46.96.551

SIPREL - Milano

Via F.lli Gabba 1/a - Tel. 861.096/7
Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Supravox

RESISTENZE

Re. Co. S. a. s. FABB. RESISTENZE E CONDENSATORI
Riviera d'Adda (Bergamo)

STRUMENTI DI MISURA

AESSE - Milano

Corso Lodi, 47

Tel. 580.792 - 580.907

BARLETTA - Apparecchi Scientifici

MILANO - Via Fiori Oscuri, 11

Tel. 86.59.61/63/65

Calcolatori elettronici analogici ADI - Campioni e Ponti SULLIVAN - Regolatori di tensione WATFORD - Strumenti elettronici DAWE - Reostati e Trasformatori RUHSTRAT - Apparecchi e Strumenti per la ricerca scientifica in ogni campo.

BELOTTI - Milano

Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3

ELETTRONICA - STRUMENTI - TELECOMUNICAZIONI - Belluno
Bivio S. Felice, 4
TRICHIANA - Belluno
Costruzioni Elettroniche Professionali

I.C.E. - Milano
Via Rutilia, 19/18 - Tel. 531.554/5/6

---

imetron - MILANO
Via Teodosio, 33 - Tel. 23.60.008
Apparecchiature Elettroniche per Industria e Automazione

INDEX - Sesto S. Giovanni
Via Boccaccio, 145 - Tel. 24.76.543
Ind. Costr. Strumenti Elettrici

MARCONI-ITALIANA
Via Comelico, 3 - Milano
Tel. 592.513 - 592.489

SEB - Milano
Via Savona, 97 - Tel. 470.054

TES - Milano
Via Moscova, 40-7 - Tel. 667.326

UNA - Milano
Via Cola di Rienzo, 53 a - Tel. 474.060

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13 - Tel. 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

ACCESSORI E PARTI STACCATE PER RADIO E TV TRANSISTORI

BALLOR rag. ETTORE - Torino
Via Saluzzo, 11 - Tel. 651.148-60.038
Parti staccate, valvole, tubi, scatole montaggio TV

ENERGO - Milano
Via Carnia, 30 - Tel. 287.166
Filo autosaldante

F.A.C.E. STANDARD - Milano
Viale Bodio, 33
Componenti elettronici ITT STANDARD

FANELLI - FILI - Milano
Via Aldini, 16 - Tel. 30.41.24
Fili, cordine per ogni applicazione.

GALBIATI - Milano
Via Lazzaretto, 17
Tel. 664.147 - 652.097
Parti staccate, valvole, tubi, pezzi di ricambio TV, transistors

---

ISOLA - Milano
Via Palestro, 4 - Tel. 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LANZONI G. - Milano
Via Comelico, 10 - Tel. 58.90.75
Elettromateriali - Cavi - Antenne e Centralizzati - Televisori - Radio - Parti staccate elettroniche.

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110

MELCHIONI S. p. A. - Milano
Via Friuli, 15 - Tel. 57-94 - int. 20-21
Valvole - Cinescopi - Semiconduttori - Parti staccate radio-TV - Ricambi PHILIPS

MISTRAL - Milano
Via Melchiorre Gioia, 72
Tel. 688.4103 - 688.4123

RADIO ARGENTINA - Roma
Via Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989

RAYTHEON-ELSI
Piazza Cavour, 1 Milano
Diodi - Transistori - Raddrizzatori

RES - Milano
Via Magellano, 6 - Tel. 696.894
Nuclei ferromagnetici

S G S - Argrate Milano
Diodi - Transistori

SINTOLVOX s.r.l. - Milano
Via Privata Asti, 12 - Tel. 462.237
Apparecchi radio televisivi, parti staccate

SUVAL - Milano
Via Lorenteggio, 255
Telef. 42.76.50 - 42.76.46
Fabbrica di supporti per valvole radiofoniche

THOMSON ITALIANA
Via Erba, 21 - Tel. 92.36.91/2/3/4
Paderno Dugnano (Milano)
Semiconduttori - Diodi - Transistori

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13 - Tel. 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

AUTORADIO TELEVISORI RADIOGRAMMOFONI RADIO A TRANSISTOR

ALLOCCHIO BACCHINI - Milano
Radio Televisione
Piazza S. Maria Beltrade, 1
Tel. 803.116 - 803.117 - 803.118

AUTOVOX - Roma
Via Salaria, 981 - Tel. 837.091
Televisori, Radio, Autoradio

C G E - Milano
Radio Televisione
Via Bergognone, 34 - Tel. 42.42

CONDOR - Milano
Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

TRANSISTORS
STABILIZZATORI TV

Soc. in nome collettivo
di Gino da Ros & C.
Via L. Cadorna
VIMODRONE (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

EKCOVISION - Milano
Viale Tunisia, 43 - Tel. 637.756

EUROPHON - Milano
Via Mecenate, 86 - Tel. 717.192

FARENS - Milano
Via Oxilia, 22
Telefono 28.96.032

FARET - VOXSON - Roma
Via di Tor Cervara, 286
Tel. 279.951 - 27.92.407 - 279.052

ITELECTRA S.a.S. di L. Mondrioli & C.
Viale E. Forlanini, 54
Tel. 73.83.740 - 73.83.750

MANCINI - Milano
Via Lovanio, 5
Radio - TV - Giradischi

NAONIS
INDUSTRIE A. ZANUSSI - PORDENONE
FRIGORIFERI TELEVISORI LAVATRICI CUCINE

MINERVA - Milano
Viale Liguria, 26 - Tel. 850.389

NOVA - Milano
C. P.ta Nuova 48 - Tel. 650860-664938
Televisori, Radio

PHONOLA - Milano
Via Montenapoleone, 10
Telefono 70.87.81

PRANDONI DARIO - Treviglio
Via Monte Grappa, 14 - Tel. 30.66/67
Produttrice degli apparecchi Radio TV serie Trans Continents Radio e Nuclear Radio Corporation

RADIOMARELLI - Milano
Corso Venezia, 51 - Tel. 705.541

ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano
Via Petitti, 15 - Tel. 36.96
Autoradio BLAUPUNKT

ULTRAVOX - Milano
Via Giorgio Jan,5
Telefono 22.21.42

WUNDERCART RADIO TELEVISIONE
Saronno
Via C. Miola 7 - Tel. 96/3282
Radio, Radiogrammofoni, Televisori

JAHR - Radiocostruzioni
Milano - Via Quintino Sella, 2
Telefoni: 872.163 - 861.082

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti le ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.
Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice il Rostro » - Via Monte Generoso 6/A - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

TRA LE ULTIME NOVITÀ DELLA "EDITRICE IL ROSTRO"

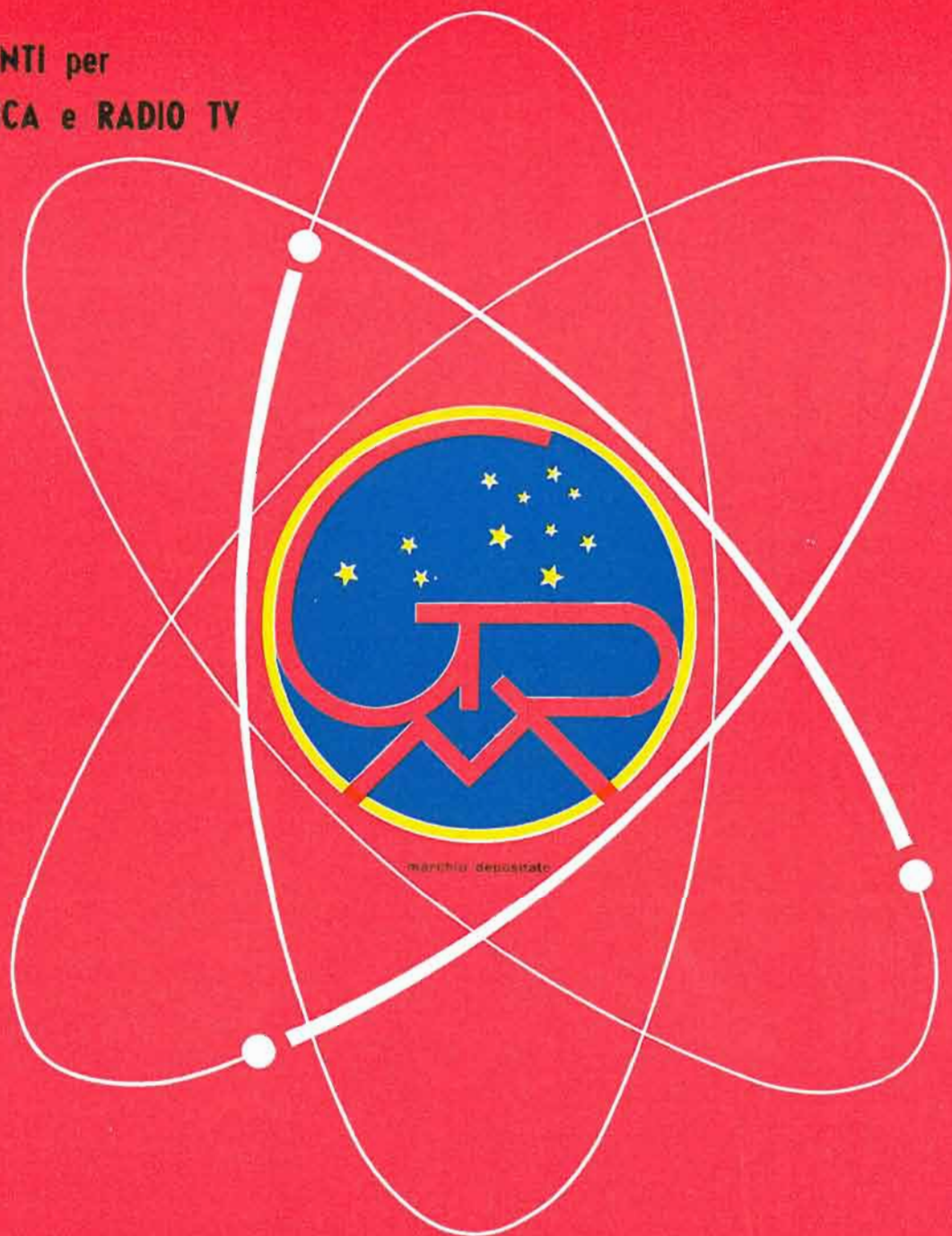
DIZIONARIO DI ELETTROTECNICA
TEDESCO - ITALIANO

a cura del Dott. Ing. FERNANDO FIANDACA

E' un'opera nuova e originale, ricca di circa 30 mila termini, e aggiornata ai più recenti sviluppi e progressi dell'elettrotecnica.

Comprende: produzione e distribuzione dell'energia elettrica, misure e macchine elettriche, telecomunicazioni, elettronica, radiotecnica, radar e tecnica degli impulsi, televisione, telecomandi, telesegnalazioni, nucleonica, automazione, cibernetica, elettroacustica, trazione elettrica, illuminotecnica, elettrochimica, elettrotermia, termoelettricità, ecc.; oltre ai termini generali di matematica, fisica, meccanica.

Redatto con grande accuratezza e con il più stretto rigore tecnico nella definizione dei termini, questo volume è destinato a riscuotere l'interesse ed il consenso di quella vastissima cerchia di tecnici e di studiosi che hanno assoluta necessità di tenersi al corrente della ricca e preziosa letteratura tedesca nel campo dell'elettrotecnica e delle sue numerose applicazioni in tutti i settori della tecnica odierna.

Volume di pagg. 408, *formato* 17 x 24 *cm, rilegato in tela Lire* 6.000

MELCHIONI S.p.A.

annuncia di prossima pubblicazione il nuovissimo ed interessantissimo **CATALOGO GENERALE**, indispensabile guida nel Vostro lavoro. **PRENOTATELO!** Vi verrà inviato gratuitamente.

SEDE:
Via P. Colletta, 39 - MILANO

NEGOZIO:
Via Friuli, 15, Tel. 57.94 - int. 20-21 - Milano

Filiali:
BRESCIA - VARESE - MANTOVA - GENOVA - PADOVA - BOLOGNA - TORINO - TRIESTE - LESA - ROMA - FIRENZE

L'indiscusso prestigio che godono gli apparecchi Mc Intosh è derivato dal fatto che essi sono progettati e costruiti con uno standard così elevato che nessun altro apparecchio al mondo può vantare di eguagliare le loro prestazioni e caratteristiche garantite anche dopo lunghi anni di funzionamento.

PREAMPLIFICATORE STEREO A TRANSISTORE
Mod. C-24

Risposta di frequenza: 20-20.000 Hz ± 0,5 dB alla max. uscita

Distorsione: 0,1% da 20 a 20.000 Hz alla max. uscita

Rumore: —110 dB sotto il livello d'uscita

Ingressi stereo: 6

Uscite stereo: 6

Transistors impiegati: 18

Alimentazione: 220 V 50 Hz

AMPLIFICATORE STEREO da 40 + 40 Watt
Mod. MC-240

Risposta di frequenza: 15-60.000 Hz ± 1 dB alla max. potenza

Potenza d'uscita: minima garantita 40 W per canale

Distorsione armonica e d'intermodulazione: minore del 0,5% a 40 Watt

Rumore: —90 dB sotto il livello d'uscita

Uscite per altoparlanti: doppie a 4, 8, 16, 125, 600 ohm

Valvole impiegate: 11

Alimentazione: 220 V 50 Hz

Agenti Generali per l'Italia:

VIALE PREMUDA N. 38/A - MILANO - TELEFONI N. 795762 - 795763 - 780730